Danfoss Bauer GmbH
73726 Esslingen

Instrucciones de servicio
BA 168 ES
Edition 06/09

Titulo	Página
Declaración del fabricante de la UE	2
Indicaciones de seguridad para el servicio de motorreductores	3-4
Motores reductores con rotor de barras de corriente trifásica	5-12
Cantidades de lubricante serie BF	13
Cantidades de lubricante para BG20-01 R	14
Cantidades de lubricante serie BG	15
Cantidades de lubricante serie BK	16
Cantidades de lubricante serie BM	17
Cantidades de lubricante serie BS	18
Cantidades de lubricante para modelo de reductor con extremo de árbol libre de accionamiento	19
Cantidades de lubricante para montaje de acoplamiento	20
Cantidades de lubricante para etapa previa	21
Cantidades de lubricante para reductor intermedio	22
Frenos de resorte con imán de desbloqueo de corriente continua Tipos E003B y E004B	23-31
Frenos de resorte con imán de desbloqueo de corriente continua Tipos E../Z..008B, Z..015B, E../Z.. 075B, Z..100B	32-42
Conexión de frenos: Rectificador especial ESG 1.460A	43-44
Conexión de frenos: Alimentación de tensión de corriente continua externa	45
Conexión de frenos: Rectificador especial MSGI	46-47
Conexión de frenos: Rectificador especial MSGU	48
Conexión de frenos: Rectificador especial SG 3.575A	49-52
Rectificador en la placa de bornas del motor o bien regleta de conexiones KB	53
Desbloqueo manual frenos de resorte con imán de desbloqueo de corriente continua tipo E003B y E004B	54-55
Desbloqueo manual frenos de resorte con imán de desbloqueo de corriente continua tipo E../Z..008B, Z..015B, E../Z..075B, Z..100B	56-57
Modelos de reductores con apoyo del par y taco de goma de la serie BF	58
Modelos de reductores con apoyo del par y taco de goma de la serie BK	59
Modelos de reductores con apoyo del par y taco de goma de la serie BS	60
Moto-reductores con dispositivo antirretroceso adosado	61-65
Motores normalizados montaje con acoplamiento C (IEC y NEMA)	66
Montaje y desmontaje del disco de contracción	67
Instrucciones para el almacenaje de motores reductores con rotor de jaula	68-69

BAUER geared motors

Declaración del fabricante conforme a la UE

Danfoss Bauer GmbH
Apdo. de correos 10 02 08
D-73726 Esslingen
Eberhard-Bauer-Str. 36-60
D-73734 Esslingen
Teléfono: (0711) 35 18 0
Telefax: (0711) 35 18 381
e-mail: info@danfoss-bauer.de
Homepage: www.danfoss-bauer.de

según Directriz de máquinas 98/37/UE, Art. 4, Apdo. 2
para Motorreductores de todo tipo de corriente y formas constructivas de reductores

B 310.1800-01 Estado: 05/06 EE-gr/ef
File : HerstErkl_MaschRL_B310_1800_01_DE (sustituye HK04 + HK05)

Motorreductor de las series
reductores: BG, BF, BK, BS, BM

Motores :	
Motores trifásicos:	**D04, D05, D06, D07; D08, D09, D11, D13, D16, D18, D22, D25, D28**
Monofásicos:	**E04, E05, E06, E07, EC04, EC05, EC06, EC08**
Imanes permanentes:	**P04, P05, P08**

el producto designado está destinado exclusivamente para el montaje en otra máquina. Queda prohibida la puesta en marcha hasta que se determine que el producto final cumple con la directriz 98/37/UE.

Confirmamos que los productos mencionados anteriormente cumplen con las siguientes normas, en tanto estas son aplicables:

	Máquinas eléctricas rotativas
DIN EN 60 034-1 / VDE 0530 Parte 1	Características asignadas y de funcionamiento
DIN EN 60 034-5 / VDE 0530 Parte 5	Categorías de protección (Código IP)
DIN EN 60 034-6 / VDE 0530 Parte 6	Sistemas de refrigeración (Código IC)
DIN EN 60 034-9 / VDE 0530 Parte 9	Límites de ruido
DIN EN 60 529-1 / VDE 0470 Parte 1	Categorías de protección mediante carcasa (Código IP)

con protección contra explosiones „e“:

EN 50014 Aparatos eléctricos para atmósferas potencialmente explosivas; Requerimientos generales
EN 50019 Aparatos eléctricos para atmósferas potencialmente explosivas; Seguridad aumentada „e“

con protección contra explosiones „d“:
EN 50014 Aparatos eléctricos para atmósferas potencialmente explosivas; Requerimientos generales
EN 50018 Aparatos eléctricos para atmósferas potencialmente explosivas; Envolvente antideflagrante d“

Indicaciones:
Se han de observar las indicaciones de seguridad de la documentación de producto (p. ej. instrucciones de servicio) suministrada.

Esslingen, Fecha de la primera edición 01.07.1999
Danfoss Bauer GmbH

i.V. Eiffler
p.o. Dipl.-Ing. Eiffler
(Responsable EE)

i.V. Fuchs
p.o. Dipl.-Ing. Fuchs
(Responsable IM)

Diese Erklärung beinhaltet keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung.

Indicaciones de seguridad para el servicio de motorreductores

(con arreglo a la Directiva de baja tensión 73/23/CEE)

Aspectos generales

Estas indicaciones de seguridad son un complemento de las instrucciones de servicio específicas del respectivo producto y deben observarse atentamente en cada caso por razones de seguridad.
Están destinadas a la protección de personas y cosas contra los dañosy peligros que puedan derivarse del empleo indebido, manejo incorrecto, mantenimiento deficiente y otros usos incorrectos de accionamientos eléctricos en instalaciones industriales. Las máquinas de baja tensión tienen componentes rotativos que, incluso en reposo, están bajo tensión pudiendo también estar muy calientes las superficies. Es imprescindible la observancia de las placas de advertencia e indicadoras adheridas a la máquina. Nuestras instrucciones de servicio dan detalles más amplios.
Estas se adjuntan a la máquina y pueden solicitarse indicando el tipo de motor, por separado.

1 Personal

Todos los trabajos necesarios en accionamientos eléctricos, en especial también trabajos de planificación, transporte, montaje, instalación, puesta en servicio, mantenimiento y reparaciones deben realizarlos sólo personal suficientemente cualificado (p. ej.: electricistas que cumplan las condiciones de EN 50 110-1/ DIN VDE 0105; CEI 364), que durante la realización de los respectivos trabajos tengan a disposición, entre otros, todas las instrucciones de servicio y demás documentos relativos al producto que se adjuntan y que se comprometen a observarlas exactamente. Estos trabajos deberán ser controlados por especialistas responsables. Personal cualificado son personas que, por su formación profesional, experiencia e instrucción, así como por sus conocimientos de las respectivas normas, disposiciones, normativas para la prevención de accidentes y de las condiciones de servicio, hayan sido autorizadas por el responsable de la seguridad de la instalación para realizar los trabajos necesarios en cada caso y estén capacitados para descubrir y evitar posibles peligros.
Entre otros, se requerirán también conocimientos sobre primeros auxilios y sobre las instalaciones y equipos de salvamento locales.
No se permitirá realizar trabajos en moto-reductores a personal no cualificado.

2 Utilización bajo el cumplimiento de las correspondientes disposiciones técnicas

Siempre que no se haya pactadoexpresamente lo contrario, estas máquinas están destinadas a su aplicación en plantas industriales. Cumplen las normas de la serie EN 60034 / DIN VDE 0530. Queda prohibida su aplicación en zonas expuestas al riesgo de explosión (sectores Ex) en tanto que no hayan sido previstas expresamente a esta finalidad (observar las advertencias adicionales). En casos particulares -- caso de aplicación en instalaciones no industriales -- rigen requisitos más severos (p. ej. protección contra el contacto por parte de los niños); estas condiciones deben quedar garantizadas por el instalador o usuario. Los motores están dimensionados para temperatura ambiente entre -20°C y +40°C, así como para una altitud de hasta 1000 m sobre el nivel del mar. Atenerse estrictamente a la placa de características si difieren las condiciones. Las condiciones del lugar deben corresponder a todas las indicaciones de la placa.

Los motores de baja tensión son componentes para montaje en máquinas en el sentido de la directiva 89/392/CE.
Su puesta en servicio queda prohibida hasta tanto no quede asegurada la conformidad del producto final con la citada directiva (observar lo expuesto en la norma EN 60204-1).
Previa solicitud puede remitirse una declaración del fabricante para la directiva de las máquinas.

3 Transporte, almacenamiento

Para el transporte de los accionamientos eléctricos, los tornillos de cáncamo, si se han previsto constructivamente, deben apretarse bien hasta su superficie de apoyo. Deben utilizarse únicamente para transportar el mecanismo y nunca para elevarlo junto con la máquina accionada por éste.
Si a la entrega se observan daños, comunicarlo inmediatamente al transportista y, si es necesario, renunciar a la puesta en marcha.
En el caso de almacenamiento de los accionamientos procurar un ambiente seco, sin polvo y de pocas vibraciones (< 0,2mm/seg) (Daños en reposo en almacén). Un período prolongado de almacenamiento reduce la vida útil del lubricante y de los retenes.
En caso de temperaturas muy bajas (inferiores a unos - 20°C) existe peligro de rotura. Para repuesto de estos tornillos se utilizarán cáncamos forjados a estampa, según DIN 580 (resistencia a la tracción mínima 500 N/mm^2).

4 Posición, montaje

El mecanismo debe fijarse con su base o brida en la posición prevista IM. Los reductores calables de árbol hueco se montarán sobre el eje accionado con ayuda de los respectivos medios auxiliares previstos para ello.

Atención! Los moto-reductores generan, según su reducción, pares torsores y fuerzas considerablemente superiores a las de los motores rápidos de similar potencia.

Los elementos de fijación, la fundación y el soporte del par torsor se adecuarán a las elevadas fuerzas que se van a presentar durante el funcionamiento y se asegurarán debidamente para que no se aflojen. El árbol de salida y un eventual segundo extremo del árbol del motor, así como los elementos de transmisión (aclopamientos, piñones, etc.) deben cubrirse para protegerlos del contacto involuntario.

5 Conexión

Todos los trabajos deben ser realizados exclusivamente por personal cualificado, estando el motor parado, desconectado y sin posibilidad de reconexión. Lo mismo para circuitos auxiliares (p. ej. calefacción en reposo). Quitar posibles fijaciones para transporte antes de poner en marcha.

Comprobar que no hay tensión!
La caja de bornas sólo debe abrirse tras asegurarse de que la corriente está desconectada. Las indicaciones sobre tensión y frecuencia de la placa de características deben coincidir con las de la red, teniendo en cuenta la conexión de las bornas. Sobrepasar las tolerancias según EN 60034 / DIN VDE 0530, es decir, tensiones ± 5 %, frecuencia ± 2 %, forma de la curva, simetría, aumenta el calentamiento y reduce la vida útil.
Observar los esquemas de conexión adjuntos, sobre todo en caso de ejecuciones especiales (p. ej. polos conmutables, protección por termistores y similares). El tipo y sección de los conductores principales así como del conductor de protección y una compensación de potencial eventualmente necesaria deben corresponder con las prescripciones generales del proyecto y las locales. En servicio de frecuentes arranques se tendrá en cuenta la corriente de arranque.
El mecanismo debe protegerse en cualquier caso contra sobrecarga y contra arranques involuntarios por reconexión automática.
La caja de bornas debe cerrarse de nuevo como protección al contacto con piezas bajo tensión.

6 Puesta en marcha
Antes de la puesta en marcha soltar, si es posible, la unión mecánica con la máquina accionada y comprobar el sentido de giro en vacío. Quitar antes las chavetas o asegurarlas para que no salgan despedidas al girar. Cuidar de que la corriente absorbida en carga no sobrepase durante largo tiempo la nominal en la placa. Después de la primera puesta en marcha observar durante al menos una hora si el mecanismo registra un calentamiento o ruido anormal.

7 Funcionamiento
En algunos casos (p. ej. motores sin ventilación) pueden presentarse temperaturas relativamente altas en la carcasa del motor, las cuales, no obstante, se mantienen dentro de los límites fijados por las normas. Si estos mecanismos se encuentran en una zona expuesta a contactos frecuentes o duraderos deberán protegerse contra contacto por el instalador o el usuario, mediante una cubierta adecuada.

8 Frenos de resorte
Los frenos de resorte eventualmente incorporados, son frenos de seguridad que actúan también en caso de corte de la corriente eléctrica o desgaste natural. La maneta de desbloqueo manual eventualmente incluida en el suministro, debe retirarse durante el funcionamiento. Dado que también pueden fallar otros elementos, deberán tomarse las medidas de seguridad adecuadas para el caso de que exista peligro para las personas o cosas como consecuencia de un movimiento sin frenado.

9 Mantenimiento
A fin de evitar averías, peligros y daños es necesario controlar los mecanismos a intervalos regulares, según las condiciones de trabajo. Deben cumplirse los intervalos de lubricación de los cojinetes y reductor indicados en las respectivas instrucciones de servicio. Las piezas gastadas o dañadas deben cambiarse por piezas de repuesto originales o piezas normalizadas. Limpiar con regularidad la entrada y vías de aire en casos de intensa generación de suciedad. En todos los trabajos de inspección y mantenimiento, observar lo indicado en el párrafo 5 y en las detalladas instrucciones de servicio.

10 Instrucciones de servicio
Las instrucciones de servicio y de seguridad no contienen, por razones de su mejor comprensión, toda la información relativa a todas las variantes de moto-reductores ni pueden incluir todos los casos imaginables de instalación, servicio y mantenimiento. Las instrucciones se limitan, en lo esencial, a aquellas indicaciones que son necesarias para la correcta ejecución de los trabajos por personal cualificado. En caso de duda, deberá solicitarse aclaración por parte de Danfoss Bauer.

11 Averías
Las alteraciones frente al servicio normal, como, por ejemplo temperaturas más elevadas, vibraciones, ruidos, etc., indican una probable perturbación del funcionamiento. Para evitar irregularidades que puedan ser causa directa o indirecta de daños personales o materiales, se avisará al personal encargado del mantenimiento.
Ante la duda, desconectar inmediatamente los moto-reductores.

12 Compatibilidad electromagnética
El servicio de los motores de baja tensión conforme a su aplicación debe cumplir los requisitos de protección impuestos por la directiva sobre compatibilidad electromagnética 89/336/CE.
La instalación correcta (p. ej. conductores apantallados) queda de la responsabilidad del instalador. Una información más detallada puede tomarse de las instrucciones de servicio. En instalaciones con convertidores de frecuencia o rectificadores de corriente deben observarse también las indicaciones del fabricante sobre compatibilidad electromagnética. Con el correcto empleo e instalación de moto-reductores BAUER incluso en combinación con convertidores Danfoss o rectificadores Danfoss, queda garantizado el cumplimiento de la directiva sobre compatibilidad electromagnética según DIN EN 5008 1 - parte 2 (sector industrial) y DIN EN 55011 (clase A). Para la ubicación de los motores en viviendas, zonas comerciales y profesionales, así como en pequeñas empresas según DIN EN 50081 - parte 1 y DIN EN 55011 (clase B) deben observarse las indicaciones adicionales de las instrucciones de servicio.

13 Garantía y responsabilidad
Las obligaciones de garantía de Danfoss Bauer resultan del respectivo contrato de suministro, que no sufre amplificación ni limitación alguna por estas indicaciones adicionales de las instrucciones de servicio.

Conservar la presente hoja!

1 Moto-reductores en protección IP65

(motores tipo D/E06... hasta D.28...) según EN 60529 y CEI 34-5/529 están perfectamente cerrados y son estancos al polvo, así como seguros contra chorro de agua.

En emplazamientos a la intemperie deberán recubrirse de varias manos de pintura de calidad que los proteja de la corrosión. El estado de la pintura se controlará regularmente, según las condiciones ambientales, saneándola siempre que sea preciso. Para este cometido dan buen resultado los esmaltes a base de resina sintética. El color estará en consonancia con el de los demás elementos de la instalación.

2 Moto-reductores en protección IP54

(motores tipo D/E04... y D/E05...) según EN 60034, parte 5 y CEI 34-5 están protegidos contra el polvo y ocasionales salpicaduras de agua. No son apropiados para su instalación a la intemperie ni en recintos húmedos, salvo que se tomen medidas especiales de protección.

3 Emplazamiento

Se recomienda tapar los productos situados debajo del moto-reductor, tales como agua para beber, alimentos, textiles o similares.

En lo posible, instálese el accionamiento sobre una base sin vibraciones.

En emplazamientos bajo condiciones de servicio anormales (p. ej. rociado permanente de agua, temperatura superior 40°C, peligro de explosión) se tendrán en cuenta las prescripciones especiales al efecto. Cuidar de que por un montaje inapropiado o por acumulación de suciedad se impida la aspiración de aire fresco.

Para transmitir la fuerza directamente desde el reductor a la máquina es recomendable utilizar acoplamientos elásticos a se posible sin juego y si hubiera peligro de bloqueo, limitadores de par disponibles en el mercado.

El calado de elementos de transmisión sobre el árbol de salida del reductor, rectificado según ISO k6 o m6, se llevará a cabo con cuidado y, a ser posible, utilizando el taladro frontal roscado según DIN 332 previsto en el extremo. El calentamiento previo a unos 100º C de la pieza a calar, facilita extraordinariamente la operación. El agujero se dimensionará según la siguiente tabla y tolerancias:

Diámetro del agujero (en mm)	Árbol de salida k 6 ó m 6 Agujero H7 con las tolerancias (en $^{1}/_{1000}$ mm)
mayor de 126 hasta 210	0 hasta + 15
mayor de 210 hasta 218	0 hasta + 18
mayor de 218 hasta 230	0 hasta + 21
mayor de 230 hasta 150	0 hasta + 25
mayor de 250 hasta 180	0 hasta + 30
mayor de 280 hasta 120	0 hasta + 40

En la ejecución del reductor con árbol hueco y chavetero, para chavetas de modelo alto según DIN 6885 hoja 1 y de árbol hueco para disco de contracción, los ejes previstos como contrapieza se dimensionarán según ISO h 6, disponiendo las tolerancias siguientes:

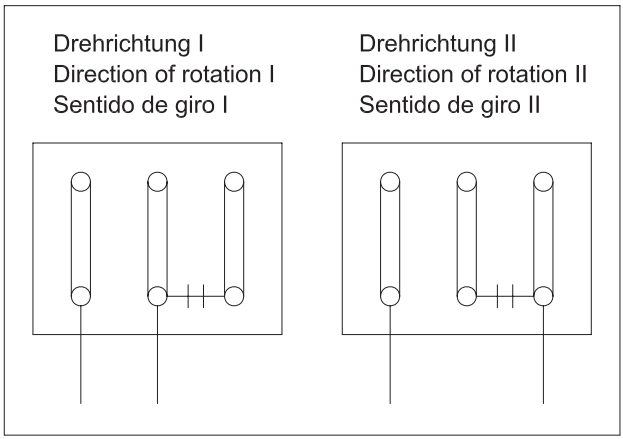
Diámetro del árbol (en mm)	Diferencia nominal (en $^{1}/_{1000}$ mm)
mayor de 18 hasta 30	0 hasta - 13
mayor de 30 hasta 50	0 hasta - 16
mayor de 50 hasta 80	0 hasta - 19
mayor de 80 hasta 120	0 hasta - 22
mayor de 120 hasta 140	0 hasta - 25

En todos los casos es importante que antes de proceder al montaje hayan sido eliminadas las rebabas, virutas, etc. y las superficies de ajuste ligeramente engrasadas, para evitar agarrotamientos. Para el montaje con disco de contracción no debe, sin embargo, engrasarse. En este caso, se seguirán las instrucciones concretas al respecto.

Apretar de nuevo el cáncamo en caso de que se hubiera aflojado durante el transporte.

4 Conexión eléctrica

La conexión del motor se llevará a cabo atendiendo a los datos especificados en la placa de características y esquema de conexión, respetando las disposiciones de seguridad correspondientes y las prescripciones sobre prevención de accidentes.
Si no se trata de dimensionado especial, los datos nominales se refieren a tolerancia de tensión de ± 5%, -20 hasta 40° C de temperatura ambiente e instalaciones en lugares hasta 1000 m sobre el nivel del mar.
Los motores de baja potencia pueden ser arrancados en directo (atendiendo a las disposiciones locales en esta materia). La frecuencia de maniobras admisibles depende del dimensionado de los motores, del par resistente y del momento de inercia.
El cambio del sentido de giro en motores monofásicos se efectuará, siempre con el motor parado, según el siguiente esquema:



De no haberse solicitado lo contrario, el motor trifásico se suministra conectado para la mayor de las dos tensiones nominales indicadas. Si fuera necesario, para que coincida con la tensión de red, se cambiará la conexión en la regleta de estrella de triángulo.

Los motores en versión especial (p. ej. para relación de tensiones 1:2 o con bobinado de polos conmutables) tienen su esquema de conexión particular.

Para obtener el sentido de giro deseado se intercambiarán dos conductores de la red. Al cerrar la caja de bornas verificar especialmente su perfecta hermeticidad. Los motores desde el tamaño D/E 04 hasta el D/E 09, con caja de bornas fija, disponen de dos orificios en los lados A y C respectivamente, para la entrada de cables.

La apertura de estos orificios en el lado deseado debe realizarse con una herramienta apropiada y cuidando de no dañar la regleta de conexiones.

Para los racores de cables se adjuntan dos contratuercas y juntas en la caja de bornas. En los orificios no utilizados se deberán insertar tapones.
Por regla general se han de usar prensaestopas con un ancho de boca máxima de llave en el D04 de 24 mm y en el D05 hasta D09 un ancho de boca máxima de llave de 29 mm.
Para garantizar la compatibilidad electromagnética (EMV) según la disposición 89/336/CEE, deberán utilizarse cables apantallados en todas las conducciones de señal. Las fundas exteriores en ambos extremos deberán ir conectadas a tierra. La necesidad de utilizar cable apantallado en la conexión al motor, dependerá de las instrucciones de servicio del convertidor de frecuencia.La conexión a red de baja tensión o a convertidores de frecuencia con filtro de salida no necesita cable apantallado. Los conductores de señal y de potencia no deben ir paralelos en distancias grandes.

5 Protección contra sobrecarga

Para la protección del bobinado contra la sobrecarga y contra las consecuencias de una marcha en sólo dos fases de red (p. ej. al fundirse un sólo fusible o por rotura de un conductor) es preciso el empleo de un guardamotor.

Ejemplo	Bobinado del motor para 230/400 V;	
	Corrientes nominal	5,7/3,3 A
	Ajuste del guardamotor	
	conectado en triángulo para 230 V:	5,7 A
	conectado en estrella para 400 V:	3,3 A

El relé de sobreintensidad del guardamotor se ajustará a la intensidad nominal correcta para la tensión nominal correspondiente (ver placa de características).

En motores provistos de protección térmica en el bobinado (p. ej. termostatos o termistores) remitirse al esquema de conexión correspondiente.

El rearmado automático para un nuevo arranque, una vez que se haya enfriado el bobinado, debe evitarse en la mayoría de los casos.

La potencia nominal de los motores, sobre todo en combinación con los reductores de cuatro etapas y de varias etapas, ha sido en parte medida ampliamente. La intensidad no representa en estos casos ninguna escala para la saturación del reductor y no puede utilizarse como protección de sobrecarga para el reductor. En algunos casos, el tipo de alimentación de la máquina de trabajo puede excluir básicamente una sobrecarga. En otros casos tiene mucho sentido, proteger el reductor mediante un dispositivo mecánico (p. ej. limitador de par o embrague de deslizamiento, buje de deslizamiento, o similares) Es determinante el par límite máximo permitido mencionado en la placa de características en servicio continuo M_2

6 Cambio de lubricante

Los reductores se suministran con lubricante listos para funcionar.

En condiciones de servicio normales y una temperatura de lubricante de aprox. 80°C debería cambiarse el aceite después de aprox. 15000 horas de servicio utilizando CLP 220 o después de 25000 horas de servicio utilizando PGLP 220/ PGLP 460. En el caso de temperaturas superiores deberá reducirse el intervalo de engrase (reducir sucesivamente a la mitad por 10 K de aumento de la temperatura de lubricante).

Independientemente del tiempo de servicio, el cambio de lubricante se realizará entre dos y tres años como máximo.

Los medianos y grandes reductores disponen de tapones para purga y relleno que facilitan, en las disposiciones de servicio estándar, el cambio de lubricante sin necesidad de desmontar.
Soltando los tornillos de ensamblaje se tiene acceso al interior de los reductores pequeños. Pasadores o centrajes garantizan un preciso montaje posterior.

Los reductores de tornillo sinfín son reductores de deslizamiento cuyos flancos de los dientes, al contrario de los reductores por rodadura, sólo se suavizan definitivamente con el rodaje.Por ello, deben rodarse antes en carga parcial (aprox. $^2/_3$ de la carga nominal) hasta que se alcance la plena resistencia de los flancos y el rendimiento óptimo. Tras unas 200 horas de servicio debe sustituirse el lubricante y lavar a fondo la carcasa del reductor para eliminar con ello lo pequeños pero inevitables restos de abrasión.

Será igualmente necesario limpiar el reductor cuando se cambie la calidad o el tipo de lubricante.
En caso de primera puesta en marcha es suficiente dejar el lubricante original, introducir la mayor cantidad de lubricante posible para el respectivo reductor conforme a la tabla de cantidades de lubricante del nuevo lubricante, utilizar el accionamiento brevemente sin carga, drenar el aceite e introducir la cantidad de nuevo lubricante indicada en la a la placa de características o en casos especiales hasta la marca de nivel de huelo.

En caso necesario debe drenarse el lubricante original, y el reductor deberá lavarse con petróleo tan a menudo como sea necesario hasta extraer todos los residuos que haya acumulado. A continuación debe realizarse 2 veces el mismo procedimiento que en la aplicación breve, antes de introducir la cantidad de llenado prevista del nuevo lubricante según la placa de características, que en casos especiales será hasta la marca de nivel de.

Es recomendable, con ocasión del cambio de lubricante, verificar la piezas susceptibles de desgaste (rozamientos y retenes), sustituyéndolas en caso necesario.

7 Calidad de lubricante

Para la lubricación del reductor se prestan particularmente bien, los aceites para reductores CLP 220, PGLP 220 o PGLP 460 según DIN 51502 o DIN 51517 o en casos especiales las grasas muy fluidas, blandas y viscosas GLP 00f respectivamente con buenas propiedades EP (extrema presión).

El lubricante debe permitir un servicio continuo con un reducido rozamiento y desgaste prácticamente nulo. En el curso del ensayo FZG según DIN 51354 el lubricante debe de situarse por encima del grado de carga 12 y el desgaste específico ser inferior a 0,27 mg/kWh. No debe espumar, ha de proteger de la corrosión y no atacar al esmalte interior, a los rodamientos, reductores ni retenes.

No deben mezclarse tipos distintos de lubricantes ya que ello perjudica sus propiedades de engrase. Sólo empleando lubricantes como los indicados a continuación u otros equivalentes de probada calidad puede garantizarse una larga utilización. La fábrica suministra también el lubricante original en pequeños bidones de 5 y 10 Kg.

8 Almacenamiento

En caso de que los motores reductores se almacenen durante un periodo prolongado antes de su puesta en servicio, observe el capítulo „Instrucciones para el almacenaje de motores reductores con rotor de jaula“

Aceites para reductores con propiedades antidesgaste y extrema presión recomendados.

Fabricante	Aceite estándar para reductores de la serie y tipo **BF, BG, BK60-BK90** Aceite mineral ISO VG 220	Aceite estándar para reductoresde la serie y tipo **BS02-BS10, BK06-BK10, BM09-BM10** Aceite de alta temperatura para reductores de la serie y tipo **BF, BG, BK10, BK60-BK90, BS02-BS10, BM09-BM10** Aceite sintético ISO VG 220	Aceite estándar para reductoresde la serie y tipo **BS20-BS40, BK20-BK50, BM30-BM40** Aceite de alta temperatura para reductores de la serie y tipo **BS20-BS40, BK20-BK50, BM30-BM40** Aceite sintético ISO VG 460	Aceite de baja temperatura para reductores de las de la serie y tipo **BF, BG, BK, BM, BS** Aceite sintético ISO VG 68	Aceite para la industria alimenticia de la serie y tipo **BF, BG, BK, BM, BS** Aceite USDA H1
AGIP	Blasia 220				
ARAL	Degol BMB 220 Degol BG 220	Degol GS 220	Degol GS 460		Eural Gear 220
BECHEM RHUS	Staroil SMO 220				
BP	Energol GR-XP 220	Enersyn SG-XP 220	Enersyn SG-XP 460		
CASTROL	Alpha SP 220 HYPOY EP 80W-90 Optigear 220	Alphasyn PG 220 OPTIFLEX A 220	Alphasyn PG 460 OPTIFLEX A 460		OPTILEB GT 220
DEA	Falcon CLP 220				
ESSO	Spartan EP 220 GP 80W-90				
FUCHS	Renolin CLP 220 Renolin CLPF 220 Super	Renolin PG 220	Renolin PG 460	Renolin PG 68	
KLÜBER	Klüberoil GEM 1-220	Klübersynth GH 6-220	Klübersynth GH 6-460	Klübersynth GH 6-80	Klüberoil 4U H1-220N
MOBIL	Mobilgear 630 Mobilube GX 85 W-90A	Glygoyle HE 220 Glygoyle 30	Glygoyle HE 460		
OEST	Gearol C-LP 220				
SHELL	Omala Oil 220	Tivela S220	Tivela S460		Cassida Fluid GL 220
TEXACO	Geartex EP-A SAE 85W-90				
TOTAL	Carter EP 220				NEVASTANE SL220
WINTERSHALL	Ersolan 220				

Atención:
Los aceites sintéticos a base de poliglicol (p. ej. PGLP...) deben ser tratados como residuos especiales, separándolos de los aceites minerales.

En tanto que la temperatura ambiente no esté por debajo de aprox. –10°C, de acuerdo con las disposiciones internacionales sobre clases de viscosidad a 40 °C según ISO 3448 y DIN 51519, se recomienda la viscosidad ISO clase VG 220 (SAE 90); en Norteamérica AGMA 5 EP.

Para temperaturas ambientes extremadamente bajas deben emplearse aceites de menos viscosidad con la consiguiente mejora de las condiciones de arranque, p. ej. la viscosidad ISO clase VG 68 (SAE 80), respectivamente AGMA 2 EP. Esta clase de viscosidad, puede ser también necesaria en el entorno al punto de congelación cuando se hubiese reducido el par inicial del accionamiento para obtener un arranque suave o si el motor tiene una potencia relativamente baja.

9 Cantidad de lubricante

La cantidad óptima de lubricante para la disposición de montaje prevista viene indicada en la placa de características del motor con el símbolo (símbolo). Al rellenar, asegurarse de que también los reductores y rodamientos superiores, una vez situado el reductor en su posición de servicio, se lubricarán perfectamente. En casos especiales se debe tener en cuenta la marca indicadora del nivel de aceite. Para otras disposiciones de montaje diferentes a la inicialmente prevista, debe consultarse la cantidad de lubricante a fábrica.

10 Eliminación

Las piezas metálicas del reductor o del moto-reductor se pueden eliminar como chatarra -- separada según sean de acero, fundición, aluminio o cobre -- Los lubricantes utilizados se eliminan como el aceite usado, en el lugar de específico para deshechos especiales donde se depositan los aceites sintéticos. Encontrará indicaciones sobre ello en la tabla de lubricantes o en la placa de características.

11 Lubricación de los rodamientos de moto-reductores grandes

La periodicidad del engrase de los rodamientos del árbol de entrada varía en función del tipo de rodamiento, la temperatura, la velocidad, la carga, etc.

Por ello, en los reductores más grandes, los rodamientos del árbol de entrada SN 70 a SN 90 y KB 70 a KB 90 disponen cada uno de un engrasador. Para cada rodamiento está instalado un engrasador (niple de engrase).
La velocidad máxima admisible es de 1800 rpm, siendo necesario el reengrase cada 2000 horas de servicio, como máximo 1/2 año.
Para una periodicidad de engrase de hasta medio año puede añadirse nueva grasa casa 1000 horas de servicio. Como muy tarde después de tres adiciones de lubricante, es preciso renovar todo el contenido de grasa.
Las cantidades necesarias son de 30 g. aprox. para las adiciones y 90 g. para la renovación completa. En esta ocasión debe eliminarse también la grasa ya usada de la cámara de salida de lubricante.
La grasa a utilizar es el tipo **KLÜBER PETAMO GHY 133 N**.

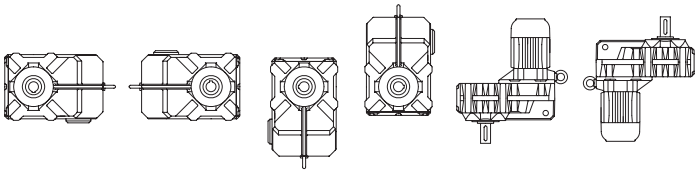
12 Lubricación de los rodamientos de reductores pequeños (motor de tamaño IEC 200 o menor)

En los reductores pequeños y medianos, los rodamientos del motor o en su caso del lado de entrada don rodamientos de bolas cerrados.

Con una velocidad de entrada de 1.500 rpm, resulta una periodicidad de engrase de 10.000 horas de servicio. La velocidad de entrada máxima admisible es de 3.600 rpm. En este caso, el período de engrase se reduce a la mitad. El cambio de lubricante se realiza mediante la sustitución de los rodamientos con ocasión de las operaciones de mantenimiento/inspección de los retenes. No se recomienda la limpieza y engrase posterior de los rodamientos, debido al peligro de ensuciamiento.

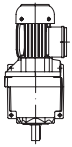
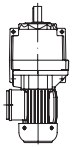
Cantidades de lubricante serie BF

Schmierstoffmenge in l
Lubrication quantity in l
Cantidad de lubricante en l



Getriebetyp Gear type Tipo del reductor	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BF06	0.25	0.25	0.25	0.37	0.35	0.3
BF10	0.85	0.85	0.85	1.1	1.45	1.5
BF20	1.3	1.3	1.3	1.7	2.2	2.25
BF30	1.7	1.7	1.7	2.2	3.2	3.0
BF40	2.7	2.7	2.7	3.5	4.9	4.8
BF50	3.8	3.8	3.8	5.0	6.7	6.7
BF60	6.7	6.7	6.7	9.0	12.3	12.0
BF70	12.2	12.2	12.2	16.0	24.2	21.8
BF80	17.0	17.0	17.0	21.0	32.2	27.5
BF90	32.0	32.0	32.0	41.0	62.0	53.0

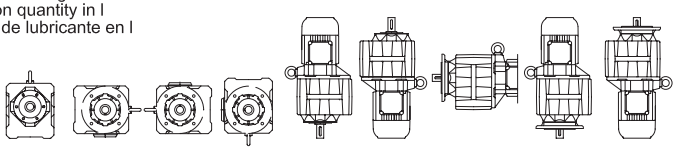
Cantidades de lubricante para BG20-01 R

Getriebetyp Gear type Tipo del reductor	Schmierstoffmenge in l Lubrication quantity in l Cantidad de lubricante en l					
	H4	H1	H2	H3	 V5	 V6
BG20-01R	0.8	1.0	0.8	1.4	1.65	1.0

Cantidades de lubricante serie BG

Schmierstoffmenge in l
Lubrication quantity in l
Cantidad de lubricante en l

Getriebetyp
Gearbox type
Tipo del reductor



BG04-BG100 (Anbaugehäuse mit Flansch- o. Fußbefestigung) (gear-housing with flange or foot) (Carcasa flotante con fijación por brida o base)

Flansch (Code -2./Code -3./Code -4./Code -7.)
Fuß mit Gewindelöchern (Code -6.)
Fuß mit Durchgangslöchern (Code -9.)
[allseitig bearbeitet (Code -8.)]

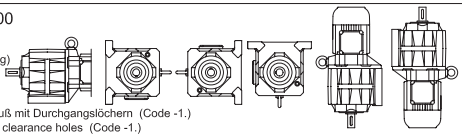
Flange (Code-2./Code-3./Code-4./Code-7.)
Foot with threads (Code-6.)
Foot with clearance holes (Code-9.)
[Completely machined (Code -8.)]

Brida (Code-2./Code-3./Code-4./Code-7.)
Base con taladros roscados (Code-6.)
Base con taladros pasantes (Code-9.)
[mecanizado por todos lados (Code -8.)]

	H4	H1	H2	H3	H5	H6	B5	V1	V3

BG04-BG100

(Fußgehäuse)
(Gearbox housing)
(Carcasa base)



angegossener Fuß mit Durchgangslöchern (Code -1.)
cast-on-foot with clearance holes (Code -1.)
base fundida con taladros pasantes (Code -1.)

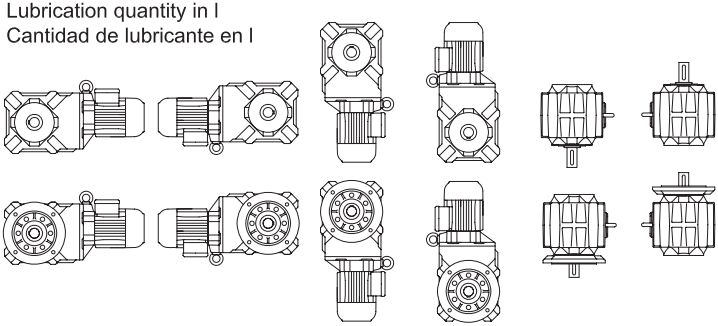
	B3	B6	B7	B8	V5	V6			
BG04 ✳	-	0.03	0.03	0.03	-	-	0.03	0.05	0.05
BG04 ✳✳	0.05	0.05	0.05	0.05	0.1	0.05	-	-	-
BG05 ✳	-	0.05	0.05	0.05	-	-	0.05	0.08	0.08
BG05 ✳✳	0.08	0.08	0.08	0.08	0.16	0.08	-	-	-
BG06 ✳	-	0.08	0.08	0.08	-	-	0.08	0.15	0.15
BG06 ✳✳	0.12	0.12	0.12	0.12	0.24	0.15	-	-	-
BG10 ✳	0.65	0.65	0.65	0.85	1.05	0.85	0.65	1.05	0.85
BG10 ✳✳	0.45	0.45	0.45	0.6	0.75	0.6	-	-	-
BG20 ✳	0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1	0.8	1.4	1.1
BG20 ✳✳	0.6	0.6	0.6	1.0	1.15	0.9	-	-	-
BG30 ✳	1.0	1.0	1.0	1.7	2.2	1.6	1.0	2.2	1.6
BG30 ✳✳	1.0	1.0	1.0	1.7	2.3	1.7	-	-	-
BG40 ✳	1.7	1.7	1.7	2.5	3.5	2.1	1.7	3.5	2.1
BG40 ✳✳	1.7	1.7	1.7	2.5	3.5	2.1	-	-	-
BG50 ✳	3.0	3.0	3.0	4.5	5.5	3.3	3.0	5.5	3.3
BG50 ✳✳	3.0	3.0	3.0	4.5	5.5	3.3	-	-	-
BG60 ✳	5.5	5.5	5.5	7.0	10.9	6.4	5.5	10.9	6.4
BG60 ✳✳	5.5	5.5	5.5	7.0	10.9	6.4	-	-	-
BG70	6.5	6.5	6.5	8.0	13.5	9.0	6.5	13.5	9.0
BG80	11.0	11.0	11.0	11.0	22.5	15.0	11.0	22.5	15.0
BG90	19.0	19.0	19.0	19.0	40.0	26.0	19.0	40.0	26.0
BG100	35.0	35.0	55.0	50.0	66.0	50.0	35.0	66.0	50.0

✳ Anbaugehäuse / Attachment housing / Carcasa flotante

✳✳ Fußgehäuse / Gearbox housing / Carcasa base

Cantidades de lubricante serie BK

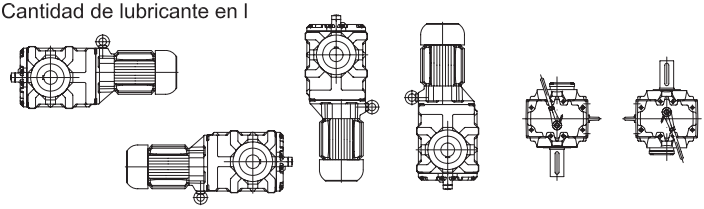
Schmierstoffmenge in l
Lubrication quantity in l
Cantidad de lubricante en l



Getriebetyp Gear box type Tipo del reductor	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BK06	0.15	0.23	0.29	0.31	0.18	0.23
BK10	0.83	0.83	0.92	1.75	0.92	0.92
BK20	1.5	1.5	1.6	2.9	1.65	1.65
BK30	2.2	2.2	2.3	4.4	2.4	2.4
BK40	3.5	3.5	3.5	6.7	3.7	3.7
BK50	5.8	5.8	5.8	11.5	6.0	6.0
BK60	6.0	8.7	6.9	12.0	8.6	8.6
BK70	10.2	15.0	11.5	20.5	13.5	14.5
BK80	18.0	25.5	19.0	37.0	23.5	25.5
BK90	33.0	48.0	36.0	69.0	45.0	48.0

Cantidades de lubricante serie BM

Schmierstoffmenge in l
Lubrication quantity in l
Cantidad de lubricante en l



Getriebetyp Gearbox type Tipo del reductor	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BM09	0.5				0.45	0.7
BM10	0.65				0.8	1.3
BM20	0.7				1.0	1.4
BM30	1.2 1.8*				2.4	2.4
BM30/S1	1.2 1.8*				2.4	2.4
BM30/S2	1.3 1.9*				2.7	2.4
BM40	2.5 3.2*				3.0	3.5
BM40/S1	2.5 3.2*				3.0	3.5
BM40/S2	2.6 3.3*				3.3	3.5

auf Anfrage

on request

Sobre demanda

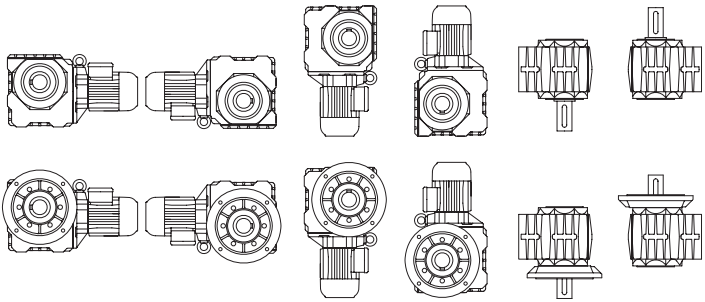
*: Füllmenge für BM30Z/BM40Z
Achtung: bei * wird die Füllmenge für die Vorstufe in das Hauptgetriebe mitbefüllt

*: Lubrication quantity für BM30Z/BM40Z
Caution: if * is shown the lubrication quantity of the pre-stage is filled into the main gear.

*: Cantidad de lubricante para BM30Z/BM40Z
Atención: con * la cantidad de lubricante de la etapa previa está incluida en el reductor principal

Cantidades de lubricante serie BS

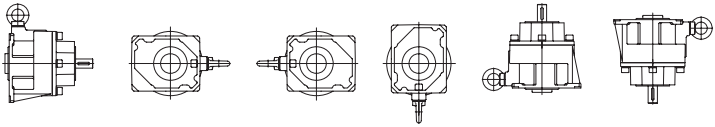
Schmierstoffmenge in l
Lubrication quantity in l
Cantidad de lubricante en l



Getriebetyp Gear type Tipo del reductor	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BS02	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
BS03	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
BS04	0.11	0.17	0.11	0.2	0.11	0.11
BS06	0.24	0.36	0.24	0.45	0.24	0.24
BS10	0.9	1.3	0.9	1.6	0.9	0.9
BS20	1.5	2.1	1.5	2.7	1.5	1.5
BS30	2.2	3.0	2.2	3.8	2.2	2.2
BS40	3.5	4.7	3.5	6.0	3.5	3.5

Cantidades de lubricante para modelo de reductor con extremo de árbol libre de accionamiento

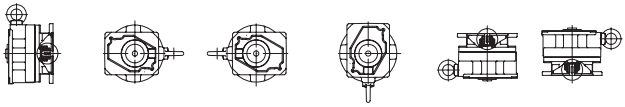
Schmierstoffmenge in kg
Lubrication quantity in kg
Cantidad de lubricante en kg



BG / BF	B3 H4 B5	B6 H1	B7 H2	B8 H3	V5 V1	V6 V3 V2
BK / BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3
Getriebetyp Gear type Tipo del reductor						
BK06-SN / BS06-SN						
BG10-BG10Z-SN BF10-BF10Z-SN BK10-BK10Z-SN BS10-BS10Z-SN						
BG20-BG20Z-SN BF20-BF20Z-SN BK20-BK20Z-SN BS20-BS20Z-SN						
BG30-BG30Z-SN BF30-BF30Z-SN BK30-BK30Z-SN BS30-BS30Z-SN	2-Z-Lager mit Fettschmierung nicht nachschmierbar		2-Z-bearing grease lubricated, sealed for life non regreasable		Rodamiento 2Z con grasa, no reengrasable.	
BG40-BG40Z-SN BF40-BF40Z-SN BK40-BK40Z-SN BS40-BS40Z-SN						
BG50-BG50Z-SN BF50-BF50Z-SN BK50-BK50Z-SN						
BG60-BG60Z-SN BF60-BF60Z-SN BK60-BK60Z-SN						
BG70Z-SN / BF70Z-SN / BK70Z-SN BG80Z-SN / BF80Z-SN / BK80Z-SN BG100Z-SN / BF90Z-SN						
BG70-SN BK70-SN BF70-SN BG80-SN BF80-SN BK80-SN BG90-BG90Z-SN BK90-BK90Z-SN BF90-SN BG100-SN	Fettschmierung nachschmierbar zu verwendendes Fett:		grease lubrication for subsequent lubrication regreasable:		Lubricatión por grasa, reengrasable. Tipo de grasa:	
	(PETAMO GHY133N)					

Cantidades de lubricante para montaje de acoplamiento

Schmierstoffmenge in kg
Lubrication quantity in kg
Cantidad de lubricante en kg



BG / BF	B3 H4 B5	B6 H1	B7 H2	B8 H3	V5 V1	V6 V3 V2
BK / BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3
Getriebetyp Gear type Tipo del reductor						

bis IEC200 oder bis Nema284/286TC
up to IEC200 or up to Nema284/286TC
hasta IEC200 ó haste Nema284/286TC

BK06-K / BS06-K		
BG10-BG10Z-K BF10-BF10Z-K BK10-BK10Z-K BS10-BS10Z-K	BG20-BG20Z-K BF20-BF20Z-K BK20-BK20Z-K BS20-BS20Z-K	
BG30-BG30Z-K BF30-BF30Z-K BK30-BK30Z-K BS30-BS30Z-K	BG40-BG40Z-K BF40-BF40Z-K BK40-BK40Z-K BS40-BS40Z-K	
BG50-BG50Z-K BF50-BF50Z-K BK50-BK50Z-K	BG60-BG60Z-K BF60-BF60Z-K BK60-BK60Z-K	
BG70-K BF70-K BK70-K	BG80-K BF80-K BK80-K	
BG90-BG90Z-K BF90-K BK90-BK90Z-K	BG100-K	
BG70Z-K BG80Z-K BG100Z-K	BF70Z-K BF80Z-K BF90Z-K	BK70Z-K BK80Z-K

2-Z-Lager mit Fettschmierung nicht nachschmierbar
2-Z-bearing grease lubricated, sealed for life non regreasable
Rodamiento 2Z con grasa, no reengrasable

nur ab IEC225
nur ab Nema324/326TC
only from IEC225 up
only from Nema324/326TC up
sólo desde IEC 225
sólo desde Nema 324/326TC

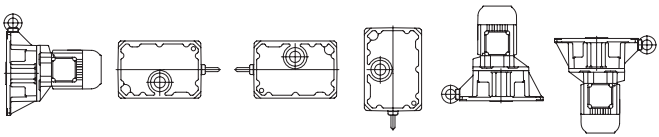
BG70-K
BK70-K
BF70-K
BG80-K
BK80-K
BF80-K
BG90-BG90Z-K
BK90-BK90Z-K
BF90-K
BG100-K

Fettschmierung nachschmierbar zu verwendendes Fett:
grease lubrication for subsequent lubrication regreasable
Lubricación por grasa, reengrasable Tipo de grasa:

(PETAMO GHY133N)

Cantidades de lubricante para etapa previa

Schmierstoffmenge in l
Lubrication quantity in l
Cantidad de lubricante en l



	B3	B6	B7	B8	V5/H5	V6/H6
BG / BF	H4	H1	H2	H3	V1	V3
	B5					V2
BK / BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3
Getriebetyp Gear type Tipo del reductor						
BG10Z BF10Z BK10Z BS10Z	0.10	0.05	0.12	0.07	0.16	0.07
BG20Z BF20Z BK20Z BS20Z	0.15	0.07	0.19	0.17	0.27	0.10
BG30Z BF30Z BK30Z BS30Z BM30Z	0.2*	0.10	0.35	0.22	0.35	0.19
BG40Z BF40Z BK40Z BS40Z BM40Z	0.32*	0.17	0.50	0.37	0.6	0.32
BG50Z BF50Z BK50Z	0.5	0.3	0.92	0.7	1.15	0.5
BG60Z BF60Z BK60Z	0.9	0.5	1.55	1.1	2.0	0.7
BG70Z BF70Z BK70Z BF80Z	1.2	0.6	1.8	1.6	2.4	1.4
BG80Z BF90Z BK80Z BG100Z	3.1	1.3	4.0	2.6	5.2	2.0
BG90Z BK90Z	4.2	1.5	5.4	3.5	7.7	3.0

*: bei BM30Z/BM40Z wird der Schmierstoff der Vorstufe in das Hauptgetriebe mitbefüllt.
*: The lubricant of the pre-stage for BM30Z/BM40Z is filled in the main gearbox.
*: en BM30Z/BM40Z el lubricante para la etapa previa está incluido en el reductor principal.

Cantidades de lubricante para reductor intermedio

Definition der KLK-Lage

KLK-Lage für Zwischengetriebe gleich
wie Hauptgetriebe d.h.
Hauptgetriebe BG,BF Standard KLK-Lage I
-> Vorschaltgetriebe Standard KLK-Lage I
Hauptgetriebe BK,BS Standard KLK-Lage II
-> Vorschaltgetriebe Standard KLK-Lage II

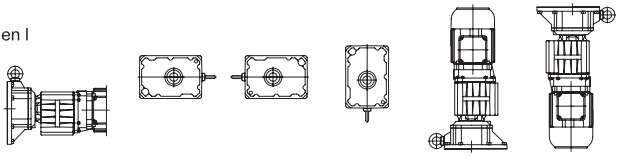
Definition of the terminal box position

Terminal box position for intermediate gear
is similar to the main gearbox that means
Main gearbox BG,BF terminal box pos. I
-> intermediate gearbox terminal box pos. I
Main gearbox BK,BS terminal box pos. II
-> intermediate gearbox terminal box pos. II

Definición de la posición KLK

Posición KLK para reductor intermedio
igual que el reductor principal, es decir,
reductor principal BG, BF estándar posición KLK I
-> reductor en serie estándar posición KLK I
Reductor principal BK, BS estándar posición KLK II
-> reductor en serie estándar posición KLK II

Schmierstoffmenge in l
Lubrication quantity in l
Cantidad de lubricante en l



Baulage des Hauptgetriebes Mounting position of main gearbox Posición de montaje del reductor principal								
	BG / BF	B3 H4 B5	B6 H1	B7 H2	B8 H3	V5/H5 V1	V6/H6 V3 V2	
	BK / BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3	
Standardlage d. KLK Baulage H1,H2,H3,B5,V1,V3 für Anbau mit geschraubtem bzw. angegossenem Flansch Standard position of KLK mounting position H1,H2,H3, B5,V1,V3 for mounting with screwed resp. casted flange Posición estándar del KLK Pos. de construcción H1, H2, H3, B5, V1, V3 para añadir con brida atornillada o fundida		B5	H1	H2	H3	V1	V3	

Typenbezeichnung des Doppelgetriebes Type designation of double gearbox combination Designación del reductor doble						
BG06G04 BS06G04 BK06G04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
BG10G06 BF10G06 BK10G06 BS10G06	0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15
BG20G06 BF20G06 BK20G06 BS20G06	0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15
BG30G06 BF30G06 BK30G06 BS30G06	0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15
BG40G10 BF40G10 BK40G10 BS40G10	0.65	0.65	0.65	0.85	1.05	0.85
BG50G10 BF50G10 BK50G10	0.65	0.65	0.65	0.85	1.05	0.85
BG60G20 BF60G20 BK60G20	0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1
BG70G20 BF70G20 BK70G20	0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1
BG80G40 BF80G40 BK80G40	1.7	1.7	1.7	2.5	3.3	2.1
BG90G50 BF90G50 BK90G50 BG100G50	3.0	3.0	3.0	4.5	5.5	3.3

Frenos de resorte con imán de desbloqueo de corriente continua
Tipos E003B y E004B

1 Indicación de seguridad

Los trabajos de conexión, así como de ajuste y mantenimiento, sólo deben ser realizados prestando atención a las indicaciones de seguridad según la página 3/4.

2 Información general

Además de para la sujeción de cargas en estado de reposo, el freno de resorte sirve también para la deceleración de masas con movimiento giratorio o rectilíneo, con objeto de reducir tiempos o trayectos de marcha en inercia no deseados.
El freno se desbloquea electromagnéticamente. En estado sin corriente, la fuerza de frenado se genera mediante la presión del resorte. Dado que en este sistema el efecto de frenado se activa también en caso de un corte de corriente involuntario, puede considerarse como un freno de seguridad de acuerdo con las prescripciones para la prevención de accidentes.
Durante el proceso de frenado, la energía cinética de los momentos de inercia de masas se convierte en calor a través de los discos de freno. El disco de freno está compuesto de un material de gran calidad sin asbesto y es especialmente resistente a la abrasión y al calor. No obstante, es inevitable que se dé un cierto desgaste. Por esta razón, es imprescindible respetar los valores límite que se especifican en el apartado 8, en cuanto a la capacidad de trabajo y el grosor mínimo del forro.

3 Funcionamiento

El principio de funcionamiento se detalla en la figura 1.

3.1 Frenado

A través del disco de fijación (2) y con un movimiento axial, los resortes (3) presionan el disco de freno (1) contra la chapa de fricción (4).Los tornillos cilíndricos (5) impiden el movimiento radial del disco de fijación. La transmisión del momento de frenado al rotor se produce mediante un reductor situado entre el disco de freno y el cubo de arrastre (6) que está montado fijo en el árbol. El momento de frenado puede modificarse en etapas con el número de resortes (véase apartado 6).

3.2 Desbloqueo

El campo magnético que se genera al alimentar la bobina (7) con la tensión continua prevista permite que la carcasa magnética (8) atraiga al disco de fijación contrarrestando la fuerza del resorte. Esto conlleva la descarga del disco de freno con lo cual el rotor puede moverse libremente.
Dado el generoso dimensionado del electroimán, puede superarse también un aumento del entrehierro s_L condicionado por el desgaste del disco de freno. Por esta razón no se ha previsto ninguna posibilidad de reajuste.
Opcionalmente se pueden equipar todos los frenos con un desbloqueo manual, con o sin retención, que permitiría un desbloqueo manual del freno en caso, por ejemplo, de corte de corriente.

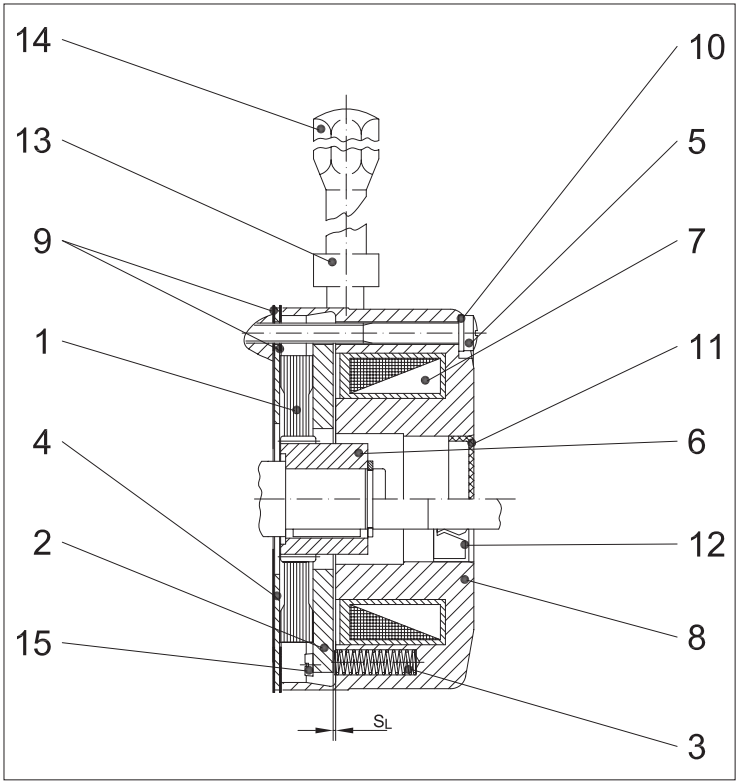


Figura 1: Freno de resorte de las series E003B o E004B

4 Conexión eléctrica

4.1 Información general

Existen básicamente 2 posibilidades para el suministro de tensión de los imanes de corriente continua:

1. Externa desde una red piloto CC ya disponible o mediante un rectificador situado en el armario de distribución.
2. Mediante un rectificador alojado en la caja de bornes del motor o de los frenos.

La alimentación del rectificador puede realizarse directamente desde el tablero de bornes del motor o desde la red.

No obstante, en los siguientes casos, el rectificador no debe estar conectado al tablero de bornes del motor:

- Motores cambiapolos y motores de gran tensión
- Funcionamiento en el convertidor de frecuencias
- Otras ejecuciones en las que la tensión de motor no es constante, p.ej. funcionamiento en dispositivos de arranque suave, transformadores de arranque.

4.1.1 Desbloqueo de freno

Si se aplica tensión nominal a la bobina del electroimán, se genera la corriente de la bobina y con ello el campo magnético según una función exponencial. Cuando la corriente ha alcanzado un determinado valor ($I_{Lüft}$), se vence la fuerza del resorte y el freno comienza a desbloquearse.

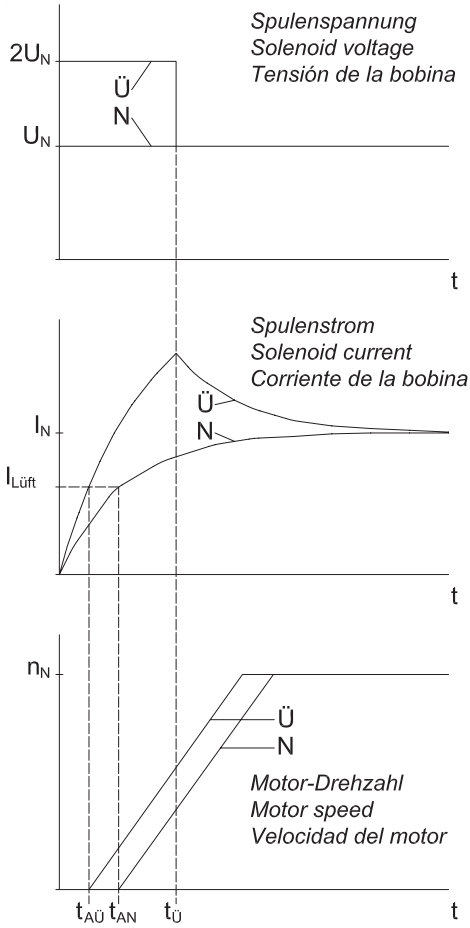


Figura 2: Transcurso principal de la tensión de la bobina, de la corriente de la bobina y de la velocidad del motor con excitación normal (N) y sobreexcitación (Ü). $t_{Ü}$: Tiempo de sobreexcitación; t_{AN}, $t_{AÜ}$: Tiempos de respuesta en caso de excitación normal y sobreexcitación

Durante el tiempo de respuesta t_A pueden aparecer 2 casos distintos, presuponiendo que el suministro de tensión del motor y de los frenos se realice sincrónicamente:

- El motor se bloquea - Condición: $M_A < M_L + M_{Br}$
  El motor conduce la corriente inicial de arranque y de esta forma se carga térmicamente de forma adicional.
  Este caso está representado en la figura 2.
- El freno se agrieta - Condición: $M_A > M_L + M_{Br}$
  El freno se carga térmicamente también durante el arranque y se desgasta con más rapidez.

M_A: Par inicial de arranque del motor, M_L: Par de carga, M_{Br}: Momento de frenado

En ambos casos se produce también una carga adicional de motor y freno. El tiempo de respuesta es mayor cuanto mayor es el tamaño de los frenos. Por lo tanto, se recomienda una reducción del tiempo de respuesta sobre todo con frenos medios y grandes, así como en caso de elevada frecuencia de cambios. Este proceso puede realizarse de una forma relativamente sencilla con técnicas electroquímicas gracias al principio de la „sobreexcitación". Al hacerlo, durante la conexión, la bobina se acciona brevemente con la doble tensión nominal. Mediante la acusada subida de corriente que se produce de esta forma, se reduce el tiempo de respuesta en aproximadamente la mitad en comparación con la „excitación normal". Esta función de sobreexcitación está integrada en el rectificador especial del tipo MSG (véase instrucciones conexión de frenos).
Con un entrehierro en aumento, se eleva la corriente de desbloqueo y con ello el tiempo de respuesta. Tan pronto como la corriente de desbloqueo supere la corriente nominal de las bobinas, dejará de desbloquearse el freno en caso de excitación normal y se habrá alcanzado el límite de desgaste de los discos de freno.

4.1.2 Frenado

Después de la desconexión del suministro de tensión para la bobina, el momento de frenado no se activa inmediatamente. Primeramente, la energía magnética tiene que reducirse hasta que la fuerza del resorte pueda superar la fuerza magnética. Esto sucede con la intensidad de corriente de retención I_{Halte}, que es mucho más baja que la corriente de desbloqueo. Dependiendo de la disposición técnica de conexión, resultan distintos tiempos de respuesta.

4.1.2.1 Desconexión de la alimentación CA del rectificador estándar SG

a) Alimentación del rectificador del tablero de bornes del motor (figura 3, curva 1)
   Tiempo de respuesta t_{A1}: muy largo
   Causa: Después de la desconexión de la tensión del motor, mediante la remanencia del motor, se induce una tensión que va decreciendo poco a poco y que se encarga de alimentar el rectificador y, por tanto, el freno. Además, la energía magnética de la bobina de frenado disminuye relativamente despacio a través del circuito de rueda libre del rectificador.

b) Alimentación por separado del rectificador (figura 3, curva 2)
Tiempo de respuesta t_{A2}: largo
Causa: Después de la desconexión de la tensión del rectificador, la energía magnética de la bobina de frenado disminuye relativamente despacio a través del circuito de rueda libre del rectificador.

En caso de interrupción de la corriente alterna, no aparecen las tensiones de desconexión de valores nominales en la bobina de electroimán.

4.1.2.2 Interrupción del circuito de corriente CC de la bobina del electroimán (figura 3, curva 3)

a) Mediante interruptor manual
- en caso de alimentación individual desde una red piloto CC o
- en los contactos de conmutación CC (A2, A3) del rectificador estándar SG
Tiempo de respuesta t_{A3}: muy corto
Causa: La energía magnética de la bobina de frenado disminuye muy rápidamente a través del arco voltaico originado en el interruptor.

b) Electrónicamente
Mediante la utilización de un rectificador especial del tipo ESG o MSG
Tiempo de respuesta t_{A3}: corto
Causa: La energía magnética de la bobina disminuye rápidamente a través de un varistor integrado en el rectificador.

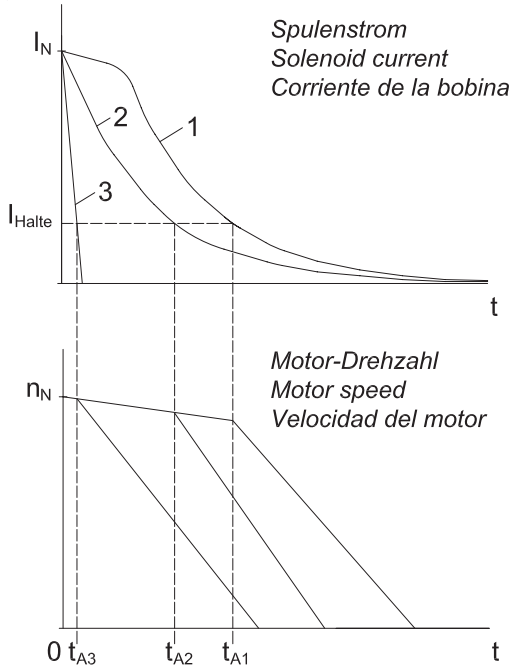


Figura 3: Recorrido básico de la corriente de la bobina y de la velocidad del motor después de la desconexón de la corriente alterna (1, 2) y de la corriente

En caso de interrupción de la corriente continua, se inducen puntas de tensión u_q mediante la bobina del electroimán, cuya altura depende según la siguiente relación de la inductividad propia L de la bobina y de la velocidad de desconexión di/dt:

$$u_q = L \cdot \frac{di}{dt}$$

Dependiendo del tipo de bobinado, la inductividad L aumenta con la tensión asignada de las bobinas. En caso de tensiones de bobina elevadas, las puntas de tensión de desconexión pueden ser peligrosas. Por este motivo, todos los frenos para tensiones superiores a 24V se conectan con un varistor.
El varistor sirve únicamente como protector de la bobina del electroimán y no como protección de los componentes o aparatos electrónicos periféricos contra fallos de compatibilidad electromagnética.
Sobre demanda, los frenos para tensiones inferiores o iguales a 24V también pueden estar dotados de varistor.

Si la interrupción de la corriente continua tiene lugar por un interruptor manual, se producirá con los arcos voltaicos originados una mayor erosión eléctrica en los contactos de conmutación. Por lo tanto, para este cometido sólo deberán utilizarse contactores de corriente continua o contactores de corriente alterna adaptados con contactos de la categoría de uso AC3 según la EN 60947-4-1.

5 Montaje

En general, los frenos de resorte están montados en el motor listos para el servicio. En caso de montaje posterior, debe procederse de la siguiente forma (véase imagen 1):

5.1 Montar el cubo de arrastre (6) en el árbol teniendo en cuenta toda la longitud de soporte de la chaveta y fijarlo axialmente con un anillo de seguridad.

5.2 Colocar a mano la chapa de fricción (4) con las dos juntas (9) y el disco de freno (1) en el cubo de arrastre. Comprobar la suavidad de marcha del engranaje. **Evitar daños!**
Observar la posición de montaje correcta de la chapa de fricción (4):
El lado con la indicación grabada „Lado de fricción“ señala hacia el disco de freno (1).

5.3 Sujetar el freno a la placa del cojinete del motor con los tornillos cilíndricos (5) y las arandelas USIT (10) colocándolo por encima de la chapa de fricción (4) y las dos juntas (9). Observar el par inicial de arranque, $M_A = 2{,}5$ Nm.

5.4 En motores sin un 2º extremo de árbol montar la caperuza (11), en motores con un 2º extremo de árbol, montar retén (12).

Una vez efectuada la conexión eléctrica, el freno estará listo para el servicio.

6 Ajuste del momento de frenado

Utilizando diferentes elementos de resorte en la carcasa magnética se pueden conseguir diferentes momentos de frenado (véase apartado 8).
El correspondiente juego de resortes debe solicitarse a la fábrica indicando el tipo de freno y el ajuste del momento de frenado deseado.

Procedimiento para modificar los elementos de resorte (véase figura 1):

6.1 Desatornillar el freno de la placa del cojinete del motor.

6.2 Quitar los tornillos de fijación (5).

6.3 Desenroscar los tornillos de cuello (15) de la carcasa magnética (8) y retirar el disco de fijación (2).

Atención:
Los resortes (3) hacen presión contra el disco de fijación. Para quitar los tornillos de cuello es preciso presionar el disco de fijación contra la carcasa magnética a fin de impedir una distensión brusca de los resortes.
Observar la posición de montaje del disco de fijación y tener cuidado de que no se salga algún resorte.

6.4 Insertar los resortes (3) de acuerdo con el momento de frenado requerido (véase apartado 8).

Atención:
Los resortes deben estar dispuestos **simétricamente**

6.5 Colocar el disco de fijación (2) en la carcasa magnética (8) o en los resortes (3) (observar la posición de montaje y, en caso necesario, utilizar los tornillos de fijación (5) como ayuda para centrar), presionar el disco de fijación contra la fuerza del resorte y apretar los tornillos de cuello (15) hasta el tope.

6.6 Sujetar el freno a la placa del cojinete del motor con los tornillos cilíndricos (5) y las arandelas USIT (10) colocándolo por encima de la chapa de fricción (4) y las dos juntas (9). - Observar el par inicial de arranque, $M_A = 2{,}5$ Nm.

7 Mantenimiento

Los frenos E003B y E004B no requieren prácticamente mantenimiento, ya que los discos de freno, robustos y resistentes al desgaste, les confieren una alta durabilidad.
No obstante, si el disco de freno se desgasta debido a un trabajo general de fricción elevado y, por tanto, el funcionamiento del freno no está garantizado, se puede recuperar el estado inicial del freno cambiando el disco del mismo.
El estado de desgaste del disco de freno debe comprobarse regularmente midiendo el espesor del disco. El valor límite mínimo que se indica al respecto en el apartado 8 no debe sobrepasarse.
Procedimiento para comprobar el estado de desgaste y para cambiar el disco de freno (véase figura 1):

7.1 Desatornillar el freno de la placa del cojinete del motor.
7.2 Quitar los tornillos de fijación (5).
7.3 Limpiar el freno. Eliminar la carbonilla con aire comprimido.
7.4 Desprender el disco de freno (1) del cubo de arrastre (6).
7.5 Medir el grosor del disco de freno. El disco de freno tendrá que cambiarse a más tardar cuando al grosor mínimo indicado en el apartado 8.
7.6 Comprobar si el disco de fijación (2) presenta desgaste y paralelismo ortogonal (no deben formarse grandes estrías). En caso dado, cambiar el disco de fijación (Procedimiento tal como se describe en el apartado 6.3 y 6.5).
7.7 Colocar el disco de freno (1) en el cubo de arrastre (6) y comprobar la holgura radial. En caso de que el engranaje presente una holgura mayor entre el cubo de arrastre y el disco de freno, habrá que extraer el cubo de arrastre del árbol y sustituirlo.
7.8 Sujetar el freno a la placa del cojinete del motor con los tornillos cilíndricos (5) y las arandelas USIT (10) colocándolo por encima de la chapa de fricción (4) y las dos juntas (9). Observar el par inicial de arranque, M_A = 2,5 Nm.

8 Datos técnicos

Tipo	**M_N**	**N_R**	**$W_{máx}$**	**W_{th}**	**W_L**	**t_A**	**t_{CA}**	**t_{CC}**	**$d_{mín}$**	**P_{el}**
	[Nm]		[*10^3J]	[*10^3J]	[*10^6J]	[ms]	[ms]	[ms]	[mm]	[W]
E003B9	3	4	1,5	36	55	35	150	15	5,85	20
E003B7	2,2	3	1,8	36	90	28	210	20	5,75	20
E003B4	1,5	2	2,1	36	140	21	275	30	5,6	20
E004B9	5	4x rojo	2,5	60	50	37	125	15	5,87	30
E004B8	4	4x gris	3	60	100	30	160	18	5,75	30
E004B6	2,8	4x amarillo	3,6	60	180	23	230	26	5,55	30
E004B4	2	2x gris	4,1	60	235	18	290	37	5,4	30
E004B2	1,4	2x amarillo	4,8	60	310	15	340	47	5,2	30

Aclaraciones referentes a las abreviaturas

M_N Momento de frenado nominal.
Este valor se alcanza sólo después de un determinado tiempo de ajuste y puede diferir en aprox. +30 / -10 % dependiendo de la temperatura de servicio y del estado de desgaste de los demás elementos de fricción.

NR Número de resortes.
Dado que en el tipo E004B se pueden utilizar diferentes resortes, se indica aquí adicionalmente el color de los resortes correspondientes.

$W_{máx}$ Tiempo de conmutación máximo admisible con un frenado.
Tiempo de conmutación de un frenado W_{Br} se calcula de la forma siguiente:

$$W_{Br} = \frac{J \cdot n^2}{182{,}5}$$

J – Momento de inercia de masa [kgm^2] del sistema en conjunto relacionado con el eje del motor
n – Velocidad del motor [1/min] q a la que se aplica la acción del freno

W_{th} Tiempo de conmutación máximo admisible por hora

W_L Tiempo de conmutación máximo admisible hasta el cambio del disco de freno

t_a Tiempo de respuesta durante el desbloqueo con excitación normal.
En caso de sobreexcitación mediante el rectificador especial MSG se reducen los tiempos de respuesta aproximadamente a la mitad.

t_{CA} Tiempo de respuesta al frenar con desconexión de corriente alterna, es decir, mediante la interrupción del suministro de tensión de un rectificador estándar con alimentación individual

t_{CC} Tiempo de respuesta al frenar con interrupción de corriente continua mediante el interruptor manual.
En caso de interrupción electrónica de corriente continua mediante un rectificador especial (tipo ESG o MSG) aumentan los tiempos de respuesta aproximadamente el doble.

Dependiendo de la temperatura de servicio y del estado de desgaste de los discos de freno, los tiempos de respuesta reales (t_A, t_{CA}, t_{CC}) pueden diferir de los valores normativos indicados.

$d_{mín}$ Grosor mínimo admisible de los discos de freno.

P_{el} Absorción de potencia eléctrica de la bobina magnética a 20°C

Frenos de resorte con imán de desbloqueo de corriente continua
Tipos E../Z..008B, Z..015B, E../Z.. 075B, Z..100B

1 Indicación de seguridad

Los trabajos de conexión, así como de ajuste y mantenimiento, sólo deben ser realizados prestando atención a las indicaciones de seguridad según la página 3/4.

2 Información general

Además de para la sujeción de cargas en estado de reposo, el freno de resorte sirve también para la deceleración de masas con movimiento giratorio o rectilíneo, con objeto de reducir tiempos o trayectos de marcha en inercia no deseados.
Los frenos se sueltan electromagnéticamente. En estado sin corriente, la fuerza de frenado se genera mediante la presión del resorte. Dado que en este sistema el efecto de frenado se activa también en caso de un corte de corriente involuntario, puede considerarse como un freno de seguridad de acuerdo con las prescripciones para la prevención de accidentes.
Durante el proceso de frenado, la energía cinética de los momentos de inercia de masas se convierte en calor a través de los discos de freno. Los discos de freno están compuestos de un material de gran calidad sin asbesto y son especialmente resistentes a la abrasión y al calor. No obstante, no se puede evitar un cierto desgaste. Por consiguiente, es imprescindible respetar los valores límite, especificados en el apartado 9, para la capacidad de trabajo y el grosor mínimo del forro.

3 Funcionamiento

El principio de funcionamiento se explica por medio del freno de resorte de doble disco (serie Z..) representados en la figura 1.

3.1 Frenos

Los discos de freno (1) se presionan mediante la placa de presión (2) de los resortes (3) axialmente contra la placa intermedia (4) y la brida de centraje (5). Unos pasadores cilíndricos (6) evitan un movimiento radial de la placa de presión y la placa intermedia. La transmisión del momento de frenado al rotor se produce mediante un reductor situado entre los discos de freno y el cubo de arrastre (7) que está montado fijo en el árbol. El momento de frenado puede modificarse en etapas con el número de resortes (véase apartado 7).

3.2 Desbloqueo del freno

En caso de alimentación de la bobina (8) con la tensión continua prevista, la placa de presión es atraída por el campo magnético originado en la carcasa magnética (9) en el sentido opuesto a la fuerza de resorte. Gracias a la descarga de los discos de freno así originada, el rotor puede moverse libremente.
Por motivo del generoso dimensionado de los electroimanes puede superarse también un entrehierro s_L condicionado y aumentado por el desgaste de los discos de freno.Por ello no se ha previsto ninguna posibilidad de reajuste.
Los frenos de resorte de un disco de la serie E.. se corresponden en su estructura y su función básicamente con el freno de dos discos aquí descrito. Se suprime únicamente la placa intermedia y un disco de freno.

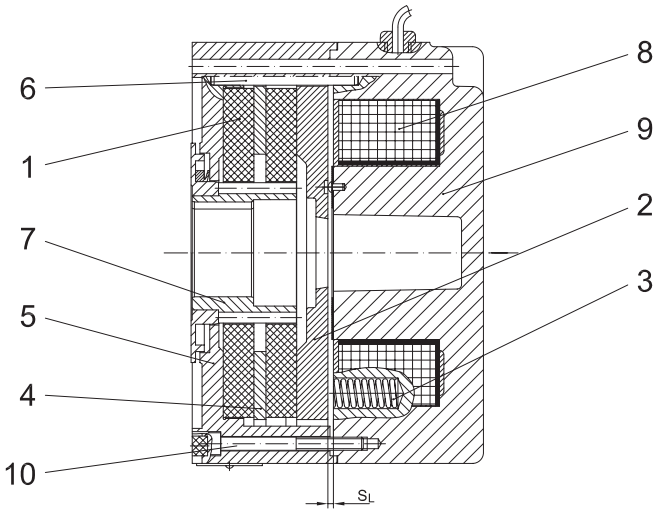


Figura 1: Freno de resorte de dos discos de la serie Z..

3.3 Otras posibilidades de ejecución

Partiendo de las variantes indicadas en la figura 1, todos los frenos pueden estar equipados adicionalmente con las siguientes opciones:

- Caja de bornes
  Contiene bien un rectificador bien un terminal, dependiendo de si la alimentación se realiza mediante tensión CA o directamente mediante tensión CC.
- Desbloqueo manual, inmovilizable / no inmovilizable.
  En consecuencia, los frenos pueden desbloquearse manualmente, p. ej. en caso de corte de corriente (Véase instrucciones desbloqueo manual frenos de resorte con imán de desbloqueo de corriente continua tipo E../Z..008B, Z..008B,E..Z..075B, Z100B).

4 Conexión eléctrica

4.1 Información general

Existen básicamente 2 posibilidades para el suministro de tensión de los imanes de corriente continua:

1. Externa desde una red piloto CC ya disponible o mediante un rectificador situado en el armario de distribución.

2. Mediante un rectificador alojado en la caja de bornes del motor o de los frenos.

La alimentación del rectificador puede realizarse directamente desde el tablero de bornes del motor o desde la red.

No obstante, en los siguientes casos, el rectificador no debe estar conectado al tablero de bornes del motor:

- Motores cambiapolos y motores de gran tensión
- Funcionamiento en el convertidor de frecuencias
- Otras ejecuciones en las que la tensión de motor no es constante, p.ej. funcionamiento en dispositivos de arranque suave, transformadores de arranque.

4.1.1 Desbloqueo de freno

Si se aplica tensión nominal a la bobina del electroimán, se genera la corriente de la bobina y con ello el campo magnético según una función exponencial. Cuando la corriente ha alcanzado un determinado valor ($I_{Lüft}$), se vence la fuerza del resorte y el freno comienza a desbloquearse.

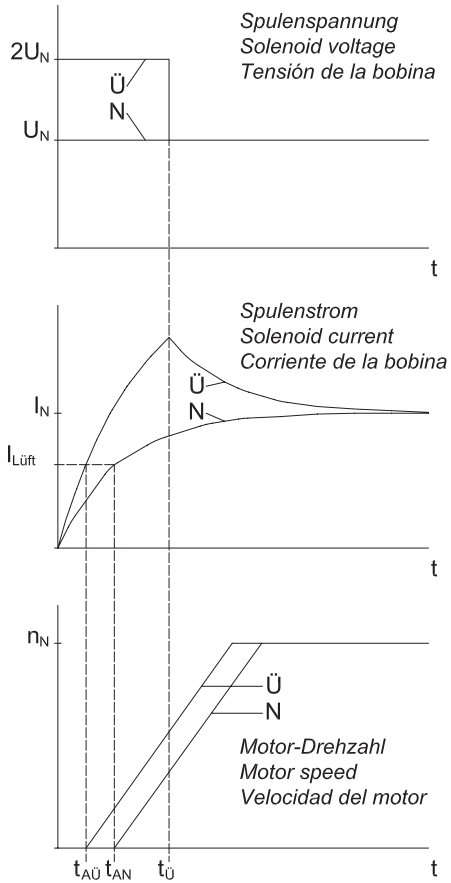


Figura 2: Transcurso principal de la tensión de la bobina, de la corriente de la bobina y de la velocidad del motor con excitación normal (N) y sobreexcitación (Ü).
$t_Ü$: Tiempo de sobreexcitación; t_{AN}, $t_{AÜ}$: Tiempos de respuesta en caso de excitación normal y sobreexcitación

Durante el tiempo de respuesta t_A pueden aparecer 2 casos distintos, presuponiendo que el suministro de tensión del motor y de los frenos se realice sincrónicamente:

- El motor se bloquea - Condición: $M_A < M_L + M_{Br}$
  El motor conduce la corriente inicial de arranque y de esta forma se carga térmicamente de forma adicional.
  Este caso está representado en la figura 2.
- El freno se agrieta - Condición: $M_A > M_L + M_{Br}$
  El freno se carga térmicamente también durante el arranque y se desgasta con más rapidez.

M_A: Par inicial de arranque del motor, M_L: Par de carga, M_{Br}: Momento de frenado

En ambos casos se produce también una carga adicional de motor y freno. El tiempo de respuesta es mayor cuanto mayor es el tamaño de los frenos. Por lo tanto, se recomienda una reducción del tiempo de respuesta sobre todo con frenos medios y grandes, así como en caso de elevada frecuencia de cambios. Este proceso puede realizarse de una forma relativamente sencilla con técnicas electroquímicas gracias al principio de la „sobreexcitación. Al hacerlo, durante la conexión, la bobina se acciona brevemente con la doble tensión nominal. Mediante la acusada subida de corriente que se produce de esta forma, se reduce el tiempo de respuesta en aproximadamente la mitad en comparación con la „excitación normal". Esta función de sobreexcitación está integrada en el rectificador especial del tipo MSG (véase instrucciones conexión de frenos).
Con un entrehierro en aumento, se eleva la corriente de desbloqueo y con ello el tiempo de respuesta. Tan pronto como la corriente de desbloqueo supere la corriente nominal de las bobinas, dejará de desbloquearse el freno en caso de excitación normal y se habrá alcanzado el límite de desgaste de los discos de freno.

4.1.2 Frenado

Después de la desconexión del suministro de tensión para la bobina, el momento de frenado no se activa inmediatamente. Primeramente, la energía magnética tiene que reducirse hasta que la fuerza del resorte pueda superar la fuerza magnética. Esto sucede con la intensidad de corriente de retención I_{Halte}, que es mucho más baja que la corriente de desbloqueo. Dependiendo de la disposición técnica de conexión, resultan distintos tiempos de respuesta.

4.1.2.1 Desconexión de la alimentación CA del rectificador estándar SG

a) Alimentación del rectificador del tablero de bornes del motor (figura 3, curva 1) Tiempo de respuesta t_{A1}: muy largo
   Causa: Después de la desconexión de la tensión del motor, mediante la remanencia del motor, se induce una tensión que va decreciendo poco a poco y que se encarga de alimentar el rectificador y, por tanto, el freno. Además, la energía magnética de la bobina de frenado disminuye relativamente despacio a través del circuito de rueda libre del rectificador.

b) Alimentación por separado del rectificador (figura 3, curva 2)
Tiempo de respuesta t_{A2}: largo
Causa: Después de la desconexión de la tensión del rectificador, la energía magnética de la bobina de frenado disminuye relativamente despacio a través del circuito de rueda libre del rectificador.

En caso de interrupción de la corriente alterna, no aparecen las tensiones de desconexión de valores nominales en la bobina de electroimán.

4.1.2.2 Interrupción del circuito de corriente CC de la bobina del electroimán (figura 3, curva 3)

a) Mediante interruptor manual
- en caso de alimentación individual desde una red piloto CC o
- en los contactos de conmutación CC (A2, A3) del rectificador estándar SG
Tiempo de respuesta t_{A3}: muy corto
Causa: La energía magnética de la bobina de frenado disminuye muy rápidamente a través del arco voltaico originado en el interruptor.

b) Electrónicamente
Mediante la utilización de un rectificador especial del tipo ESG o MSG
Tiempo de respuesta t_{A3}: corto
Causa: La energía magnética de la bobina disminuye rápidamente a través de un varistor integrado en el rectificador.

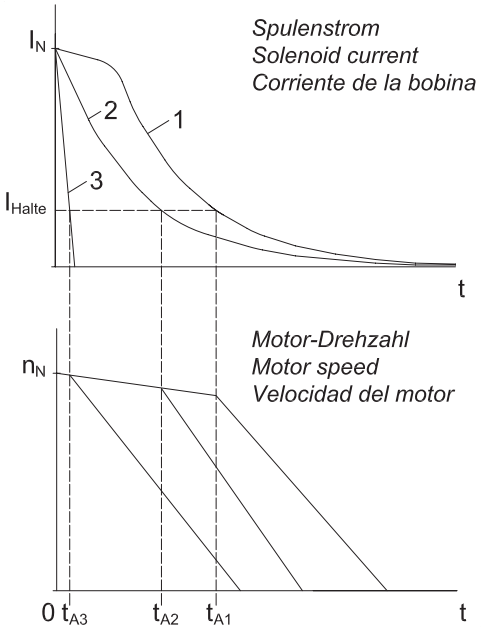


Figura 3: Recorrido principal de la corriente de la bobina y de la velocidad del motor después de la desconexión de corriente alterna (1, 2) y corriente continua (3)

En caso de interrupción de la corriente continua, se inducen puntas de tensión u_q mediante la bobina del electroimán, cuya altura depende según la siguiente relación de la inductividad propia L de la bobina y de la velocidad de desconexión di/dt:

$$u_q = L \cdot \frac{di}{dt}$$

Dependiendo del tipo de bobinado, la inductividad L aumenta con la tensión asignada de las bobinas. En caso de tensiones de bobina elevadas, las puntas de tensión de desconexión pueden ser peligrosas. Por este motivo, todos los frenos para tensiones superiores a 24 V se conectan con un varistor.
El varistor sirve únicamente como protector de la bobina del electroimán y no como protección de los componentes o aparatos electrónicos periféricos contra fallos de compatibilidad electromagnética.
Sobre demanda, los frenos para tensiones inferiores o iguales a 24V también pueden estar dotados de varistor.

Si la interrupción de la corriente continua tiene lugar por un interruptor manual, se producirá con los arcos voltaicos originados una mayor erosión eléctrica en los contactos de conmutación. Por lo tanto, para este cometido sólo deberán utilizarse contactores de corriente continua o contactores de corriente alterna adaptados con contactos de la categoría de uso AC3 según la EN 60947-4-1.

5 Montaje

En general, los frenos de resorte están montados en el motor listos para el servicio.
En caso de montaje posterior, en primer lugar tiene que calentarse el cubo de arrastre (7 en la figura 1) hasta aproximadamente 80° C y deslizarlo en el extremo extendido del eje del rotor.
A continuación, el freno también puede colocarse por desplazamiento mediante ligeros golpes en el saliente de centrado situado en el casquete o en la placa de cojinete B del motor y luego fijarse. Los tornillos de fijación deben asegurarse mediante unas bases apropiadas a fin de que no se aflojen.
Después de que se realice la conexión eléctrica, el freno estará listo para el servicio.

6 Entrehierro

El desgaste de los discos de freno originado a lo largo del servicio es el causante de un ensanchamiento del entrehierro que, no obstante, no provoca ninguna disminución importante del momento de frenado.
Sin embargo, en caso de aumento del entrehierro deberá contarse con tiempos de reacción ligeramente más altos.
Para que se pueda seguir garantizando un funcionamiento perfecto de los frenos, es imprescindible que se respeten los valores máximos para el entrehierro o los mínimos para el espesor del disco de freno indicado en el apartado 9. Los discos de freno tendrán que sustituirse como muy tarde cuando se alcancen estos valores límite (véase apartado8.2).

6.1 Controles de desgaste

El estado de desgaste debe comprobarse regularmente.
Para ello existen fundamentalmente dos posibilidades distintas:

6.1.1 Medición del entrehierro

- Desmontar el freno del motor
- Extraer el plato laberíntico de la brida de centraje (5 en la figura 1)
- Colocar el freno con la carcasa magnética (9 en la figura 1) hacia abajo sobre una superficie plana

La placa de presión (2 en la figura 1) se mueve durante el desbloqueo para disminuir el valor del entrehierro actual (s_L). El entrehierro se puede determinar de esta forma como medida diferencial a partir de

- la separación de la placa de presión con respecto a la superficie de la brida de centraje en estado de desbloqueo (con conexión eléctrica) y
- la separación de la placa de presión con respecto a la superficie de la brida de centraje en estado de frenado (con desconexión eléctrica).

La medición debe realizarse con un calibre de profundidad.

Con frenos del tipo E../Z..075 y Z.. 100 con desbloqueo manual, el entrehierro se puede determinar también sin desmontar los frenos mediante la diferencia de

- la separación del anillo de desbloqueo manual desde la carcasa magnética en estado de desbloqueo (con conexión eléctrica) y
- la separación del anillo de desbloqueo manual desde la carcasa magnética en estado de frenado (con desconexión eléctrica) y

(véase figura 12). Para evitar mediciones erróneas, se debe eliminar la pintura final en la zona del punto de medición.

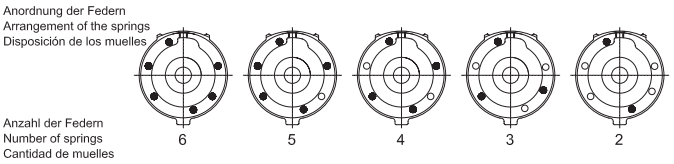
6.1.2 Medición del espesor del disco de freno

Aquí, el freno tiene que estar desmontado según el apartado 8.1.

7 Ajuste del momento de frenado

El momento de frenado puede modificarse en etapas con el número de resortes. En este momento los muelles deben disponerse simétricamente según la figura 14. Para reducir los ruidos durante el desbloqueo y el frenado los muelles también pueden disponerse de forma asimétrica. No obstante, en este caso deberá contarse con un desgaste elevado, lo que conlleva a una reducción de la vida útil.
Las dotaciones de resorte admisibles, que dependen del tipo de freno, están clasificadas con el correspondiente momento de frenado en el apartado 9.

Tipos E../Z..008 y Z..015



Tipos E../Z..075 y Z..100

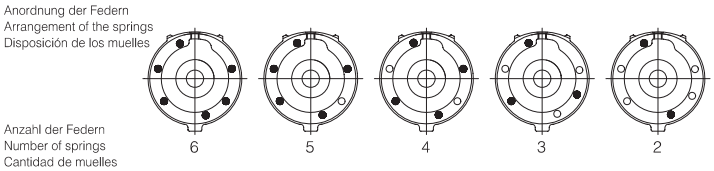


Figura 14: Disposición de los resortes con dotación parcial

8 Mantenimiento

8.1 Medición del espesor del disco de freno

Tal como se ha indicado en el apartado 6.1, alternativamente al control de desgaste mediante el entrehierro existe la posibilidad de comprobar el estado de desgaste midiendo el espesor del disco de freno. Para ello, el freno tiene que desmontarse (véase también la figura 1):

a) Cortar la alimentación del motor y el freno. Desconectar la línea de alimentación del freno.
b) Aflojar los tornillos de fijación entre el freno y el motor. Extraer el freno del encaje manualmente mediante ligeros golpes.
c) El cubo de arrastre (7) permanece en el eje del motor.
d) Aflojar los tornillos (10). Desmontar el freno.
e) Limpiar el freno. Eliminar la carbonilla.
f) Medir el grosor del disco o discos de freno (1). Los discos de freno tendrán que cambiarse a más tardar cuando su grosor mínimo sea el indicado en el apartado 9 (véase apartado 8.2).

8.2 Sustitución de los discos de freno

Véase también la figura 1.

a) como a) – e) según apartado 8.1.
b) Resto de implicados en la fricción – placa de presión (2), brida de centraje (5) y en frenos de dos discos de la serie Z.. Comprobar el paralelismo ortogonal y el desgaste de la placa intermedia (4) y, en caso necesario, sustituirla junto con los discos de freno (1).
c) Montar de nuevo el freno.

El momento de frenado original sólo se vuelve a alcanzar con discos de freno o elementos de fricción nuevos después de un determinado tiempo de ajuste!

Atencióne:
Con frenos del tipo E../Z..075 y Z..100 con desbloqueo manual, el anillo de desbloqueo manual no debe desajustarse durante el mantenimiento (véase figura 12).

No obstante, si esto se hace necesario para la limpieza o la sustitución de la placa de presión, en primer lugar tendrá que aflojarse la inmovilización axial mediante el tornillo cilíndrico. Luego, el anillo de desbloqueo puede desatornillarse girándolo en sentido contrario al de las agujas del reloj. Durante el nuevo montaje, el anillo de desbloqueo tendrá que girarse en el sentido de las agujas del reloj hasta que se pueda percibir un tope fijo. A continuación, el anillo de desbloqueo tiene que girarse hacia atrás un mínimo de 2 vueltas y un máximo de 3 desde el tope fijo, e inmovilizarse en el orificio situado en la carcasa magnética mediante el tornillo cilíndrico.
El anillo de desbloqueo no sirve para el reajuste del entrehierro!

9 Datos técnicos de los frenos monodisco

Tipo	**MN** [Nm]	**NR**	$\mathbf{W_{máx}}$ [$*10^3$J]	$\mathbf{W_{th}}$ [$*10^3$J]	$\mathbf{W_L}$ [$*10^6$J]	$\mathbf{t_A}$ [ms]	$\mathbf{t_{CA}}$ [ms]	$\mathbf{t_{CC}}$ [ms]	$\mathbf{s_{Lmax}}$ [mm]	$\mathbf{d_{mín}}$ [mm]	$\mathbf{P_{el}}$ [W]
E..008B9	10	6x azul	50	250	60	90	60	10	1,0	9,5	30
E..008B8	8	5x azul	50	250	100	90	60	10	1,3	9,2	30
E..008B6	6,5	4x azul	50	250	140	85	65	10	1,6	8,9	30
E..008B5	5	3x azul	50	250	180	75	100	15	1,9	8,6	30
E..008B4	3,5	2x azul	50	250	220	60	150	25	2,2	8,3	30
E..008B2	2,5	4x rojo	50	250	250	45	190	30	2,4	8,1	30
E..075B9	70	8	100	600	600	200	150	20	1,8	12,9	110
E..075B8	63	7	100	600	950	200	150	20	2,5	12,2	110
E..075B7	50	6	100	600	1200	180	150	20	3,0	11,7	110
E..075B6	42	5	100	600	1500	160	150	20	3,5	11,2	110
E..075B5	33	4	100	600	1500	140	240	20	3,5	11,2	110
E..075B4	25	3	100	600	1500	120	350	20	3,5	11,2	110
E..075B2	19	2	100	600	1500	90	450	25	3,5	11,2	110

Datos técnicos de los frenos de doble disco

Tipo	**MN** [Nm]	**NR**	$W_{máx}$ [*10^3J]	W_{th} [*10^3J]	W_L [*10^6J]	t_A [ms]	t_{CA} [ms]	t_{CC} [ms]	s_{Lmax} [mm]	$d_{mín}$ [mm]	P_{el} [W]
Z..008B9	20	6x azul	50	250	60	90	60	10	1,0	9,8	30
Z..008B8	16	5x azul	50	250	100	90	60	10	1,3	9,6	30
Z..008B6	13	4x azul	50	250	140	85	65	10	1,6	9,5	30
Z..008B5	10	3x azul	50	250	180	75	100	15	1,9	9,3	30
Z..008B4	7	2x azul	50	250	220	60	150	25	2,2	9,2	30
Z..015B9	40	6	50	350	470	90	80	10	1,8	9,4	45
Z..015B8	34	5	50	350	580	90	80	10	2,1	9,2	45
Z..015B6	27	4	50	350	690	90	100	15	2,4	9,1	45
Z..015B5	22	3	50	350	800	85	120	15	2,7	8,9	45
Z..015B4	16	2	50	350	880	70	140	15	2,9	8,8	45
Z..075B9	140	8	100	600	600	200	150	20	1,8	13,5	110
Z..075B8	125	7	100	600	950	200	150	20	2,5	13,2	110
Z..075B7	105	6	100	600	1200	180	150	20	3,0	12,9	110
Z..075B6	85	5	100	600	1500	160	150	20	3,5	12,7	110
Z..075B5	65	4	100	600	1500	140	240	20	3,5	12,7	110
Z..075B4	50	3	100	600	1500	120	350	20	3,5	12,7	110
Z..075B2	38	2	100	600	1500	90	450	25	3,5	12,7	110
Z..100B9	200	8	150	700	1500	290	800	50	3,4	14,7	120
Z..100B8	185	7	150	700	1600	280	800	50	3,5	14,6	120
Z..100B7	150	6	150	700	1600	250	800	50	3,5	14,6	120
Z..100B6	125	5	150	700	1600	230	800	50	3,5	14,6	120
Z..100B5	100	4	150	700	1600	200	900	50	3,5	14,6	120
Z..100B4	80	3	150	700	1600	170	1200	60	3,5	14,6	120
Z..100B2	60	2	150	700	1600	140	1400	80	3,5	14,6	120

Aclaraciones referentes a las abreviaturas

M_N Momento de frenado nominal.
Este valor se alcanza justo después de un determinado tiempo de ajuste y puede diferir en aprox. +30 / -10 % dependiendo de la temperatura de servicio y del estado de desgaste de los demás elementos de fricción.

NR Número de resortes.
Como en los tipos E../Z..008 es posible aplicar diferentes resortes, se indica de manera adicional el color del resorte correspondiente. En caso de que se haya alcanzado un momento de frenado demasiado alto o bajo en la comprobación del momento de frenado llevada a cabo en la fábrica con las dotaciones de resorte previstas, en casos aislados el número de resortes real puede diferir de los valores aquí indicados.

$W_{máx}$ Tiempo de conmutación máximo admisible con un frenado.El tiempo de conmutación de un frenado W_{Br} se calcula de la forma siguiente:

$$W_{Br} = \frac{J \cdot n^2}{182{,}5}$$

J – Momento de inercia de masa [kgm^2] del sistema en conjunto relacionado con el eje del motor
n – Velocidad del motor [1/min] a la que se aplica la acción del freno

W_{th} Tiempo de conmutación máximo admisible por hora

W_L Tiempo de conmutación máximo hasta la sustitución de los discos de freno

t_a Tiempo de respuesta durante el desbloqueo con excitación normal.
En caso de sobreexcitación mediante el rectificador especial MSG se producen unos tiempos de respuesta aproximadamente la mitad de largos.

t_{AC} Tiempo de respuesta al frenar con desconexión de corriente alterna, es decir, mediante la interrupción del suministro de tensión de un rectificador estándar con alimentación individual

t_{CC} Tiempo de respuesta al frenar con interrupción de corriente continua mediante el interruptor manual.
En caso de interrupción electrónica de corriente continua mediante un rectificador especial (tipo ESG o MSG) aparecen tiempos de respuesta que son aproximadamente del doble de duración.

Dependiendo de la temperatura de servicio y del estado de desgaste de los discos de freno, los tiempos de respuesta reales (t_A, t_{CA}, t_{CC}) pueden diferir de los valores normativos indicados.

s_{Lmax} Entrehierro máximo admisible

$d_{mín}$ Grosor mínimo admisible de los discos de freno.
Con frenos de dos discos de la serie Z.. este valor sirve para ambos discos de freno.

P_{el} Absorción de potencia eléctrica de la bobina magnética a 20°C

Conexión de frenos: Rectificador especial ESG 1.460A

Datos técnicos del rectificador

Principio de funcionamiento	Rectificador de media onda con interrupción electrónica de corriente continua
Tensión de conexión U_1	220 - 460 V CA ±5%, 50/60 Hz
Tensión de salida	0,45 * U_1 V CC
máx. corriente de salida	1 A CC
Temperatura del entorno	de -20° C hasta 40° C
Sección de conductor conectable	máx. 1,5 mm²

Para la activación de la función integrada de desconexión rápida, debe estar conectado a la unidad periférica el conductor azul que sale de la carcasa. Puesto que este conductor está acoplado con alta resistencia a la tensión de suministro, pueden fluir, dependiendo del nivel de tensión, corrientes de escape de hasta un máx. de 2 mA.

En caso de funcionamiento en redes desconectadas de tierra, debe conectarse el conductor azul con el contacto derecho de tensión alterna (N) del ESG. Si en este caso el rectificador recibe suministro del tablero de bornes del motor, a la hora de la desconexión deberá contarse con un aumento del tiempo de respuesta.

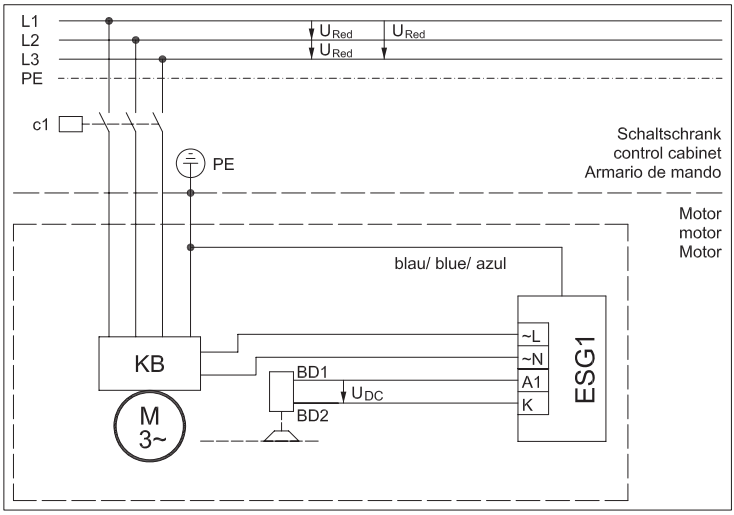


Figura 8: Alimentación de tensión del rectificador desde la placa de bornas del motor o bien regleta de conexiones KB (véase conexión del rectificador en la placa de bornas del motor o bien regleta de conexiones KB).

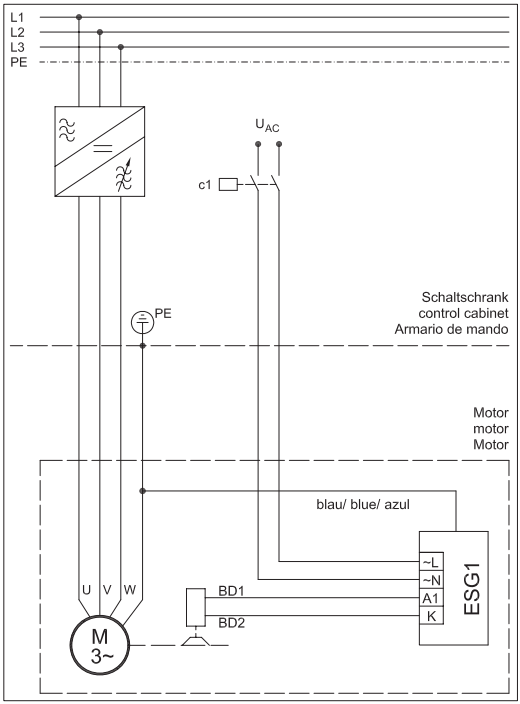


Figura 8a: Alimentación de tensión individual del rectificador por ejemplo al funcionar con convertidor de frecuencia.

Conexión de frenos: Alimentación de tensión de corriente continua externa

En caso de que la alimentación del freno se produzca directamente desde una red piloto CC.

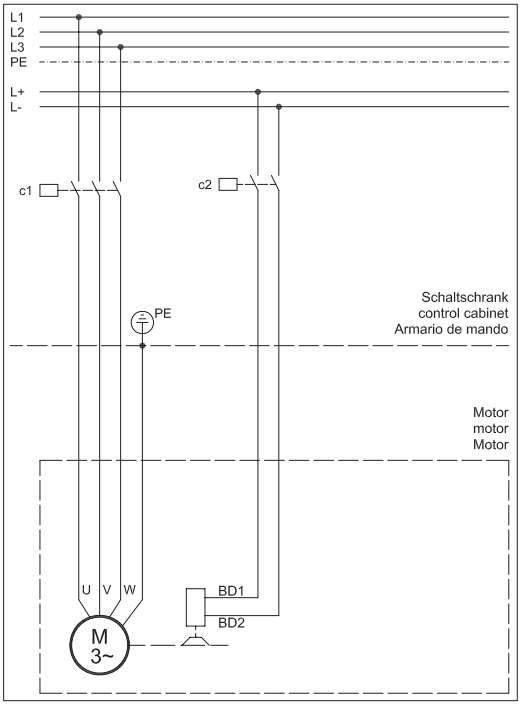


Figura 4: Suministro directo de corriente continua desde una red piloto

Conexión de frenos: Rectificador especial MSG...I

Datos técnicos del rectificador MSG 1.5.480I

Principio de funcionamiento	Rectificador de media onda con sobreexcitación de limitación temporal e interrupción electrónica de corriente continua Desconexión rápida a causa de falta de corriente de motor en una fase.
Tensión de conexión U_1	220 - 480 V CA +6/-10%, 50/60 Hz
Tensión de salida	0,9 * U_1 V CC durante sobreexcitación
	0,45 * U_1 V CC después de sobreexcitación
Tiempo de sobreexcitación	0,3 s
máx. corriente de salida	1,5 A CC
Temperatura ambiente	de -20° C hasta 40° C
Sección de conductor conectable	máx. 1,5 mm²

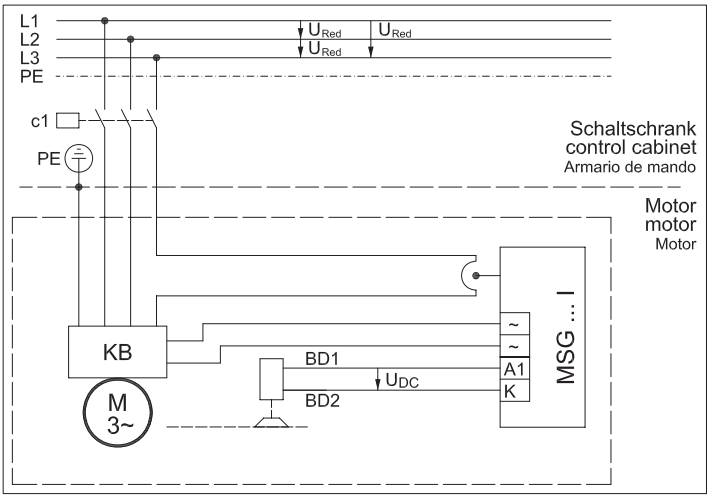
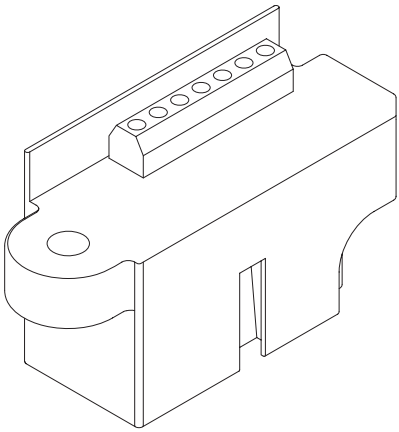


Figura 10: Alimentación de tensión del rectificador desde la placa de bornas del motor o bien regleta de conexiones KB (véase Motores reductores con rotor de jaula de ardilla, apartado 4, figura 1).

Para la toma de corriente se ha de pasar un conductor del cable de conexión a través del sensor de corriente montado en un lateral del rectificador. Al estar limitada la detección de corriente hacia abajo, se ha de pasar el conductor 2 veces con corrientes en vacío de motor inferiores a 0,4 A. En tales casos se dispone de una pegatina en el rectificador debajo del sensor con la cifra „2". La carga de corriente permanente máxima del sensor es de 64 A.

Atención:
Para el funcionamiento del rectificador es obligatorio pasar una alimentación del motor a través del sensor. De lo contrario el rectificador no conmuta y en los casos más desfavorables incluso se destruye.



El diámetro del agujero del sensor para el paso del conductor es de 7 mm. Por consiguiente no debe sobrepasar el diámetro de los hilos del cable de conexión de motor utilizado los valores siguientes:

Diámetro del hilo conductor máx:	6,7 mm con 1 sólo paso
	3,2 mm en caso de pasarlo 2 veces

Conexión de frenos: Rectificador especial MSG...U

Datos técnicos del rectificador MSG 1.5.500U

Principio de funcionamiento	Rectificador de media onda con sobreexcitación de limitación temporal e interrupción electrónica de corriente continua Desconexión rápida a causa de falta de tensión de entrada.
Tensión de conexión U_1	220 - 500 V CA ±10%, 50/60 Hz
Tensión de salida	0,9 * U_1 V CC durante sobreexcitación
	0,45 * U_1 V CC después de sobreexcitación
Tiempo de sobreexcitación	0,3 s
máx. corriente de salida	1,5 A CC
Temperatura ambiente	de -20° C hasta 40° C
Sección de conductor conectable	máx. 1,5 mm^2

El rectificador especial MSG está disponible en dos modelos que se diferencian entre sí por la clase de reconocimiento de desconexión.

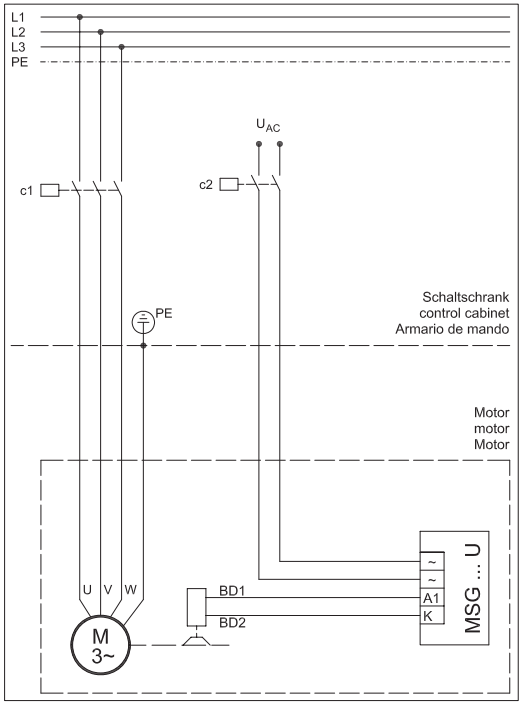


Figura 9: Alimentación de tensión individual del rectificador

Conexión de frenos: Rectificador especial SG 3.575A

Datos técnicos del rectificador

Principio de funcionamiento	Rectificador de media onda
Tensión de conexión U_1	máx. 575 V CA +5%, 50/60 Hz
Tensión de salida	0,45 * U_1 V CC
máx. corriente de salida	2 A CC con montaje la caja de bornes del motor o del freno 2,5 A CC con montaje en el armario de distribución
Temperatura del entorno	de -40° C hasta 40° C
Sección de conductor conectable	máx. 1,5 mm²

1 Alimentación de tensión del rectificador desde la placa de bornas del motor o bien regleta de conexiones KB (véase Motores reductores con rotor de jaula de ardilla, apartado 4, figura 1)

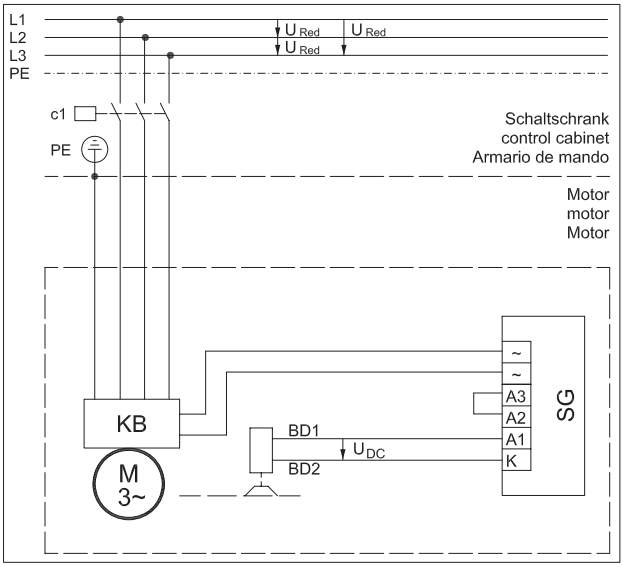


Figura 5: Desconexión de corriente alterna → Bornes A2 y A3 puenteados

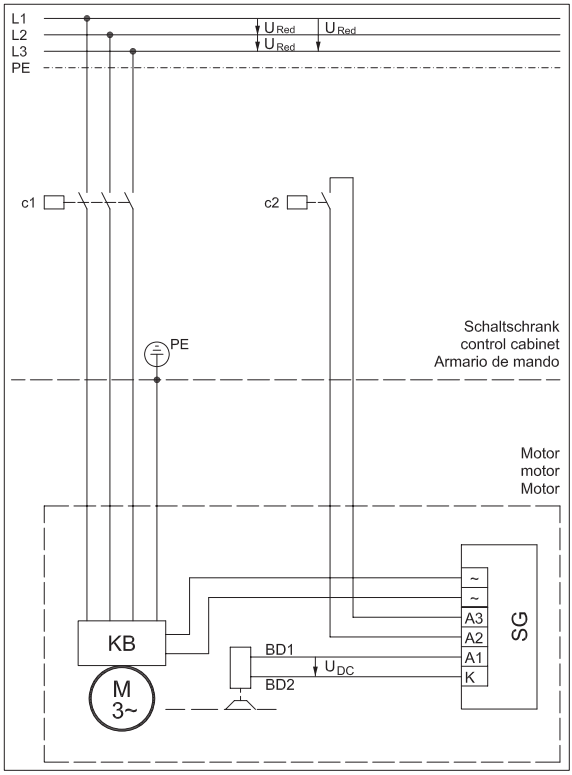


Figura 6: Desconexión de corriente continua en los bornes A2 y A3 p.ej. mediante el contactor del sentido de giro mediante guardamotor.

2 Suministro de tensión del rectificador a través de un contactor individual

Tal como se detalla en las instrucciones frenos, apartado 4.1, como ya se ha indicado en el capítulo 2.4.1, en todas las versiones con tensión de motor variable, así como en motores cambiapolos, el rectificador no debe estar conectado al tablero de bornes del motor. Antes bien, la tensión de entrada del rectificador debe estar conmutada mediante un contactor individual. En la figura 7 y 7a aparece representado el cambio de posición principal de conmutación en caso de funcionamiento en el convertidor de frecuencias.

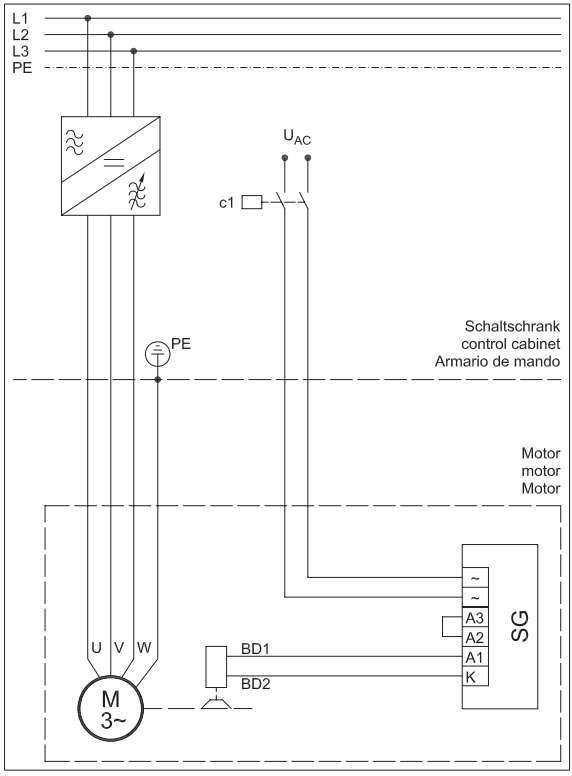


Figura 7: Alimentación de tensión individual del rectificador.
Funcionamiento en el convertidor de frecuencias Desconexión de corriente alterna → Bornes A2 y A3 puenteados

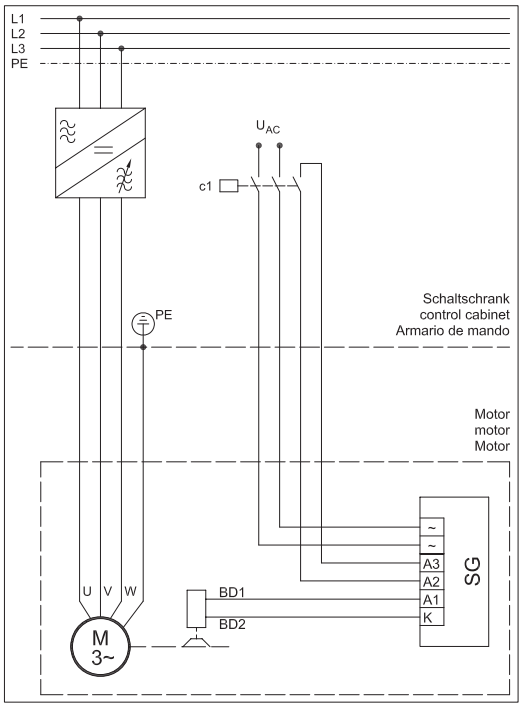
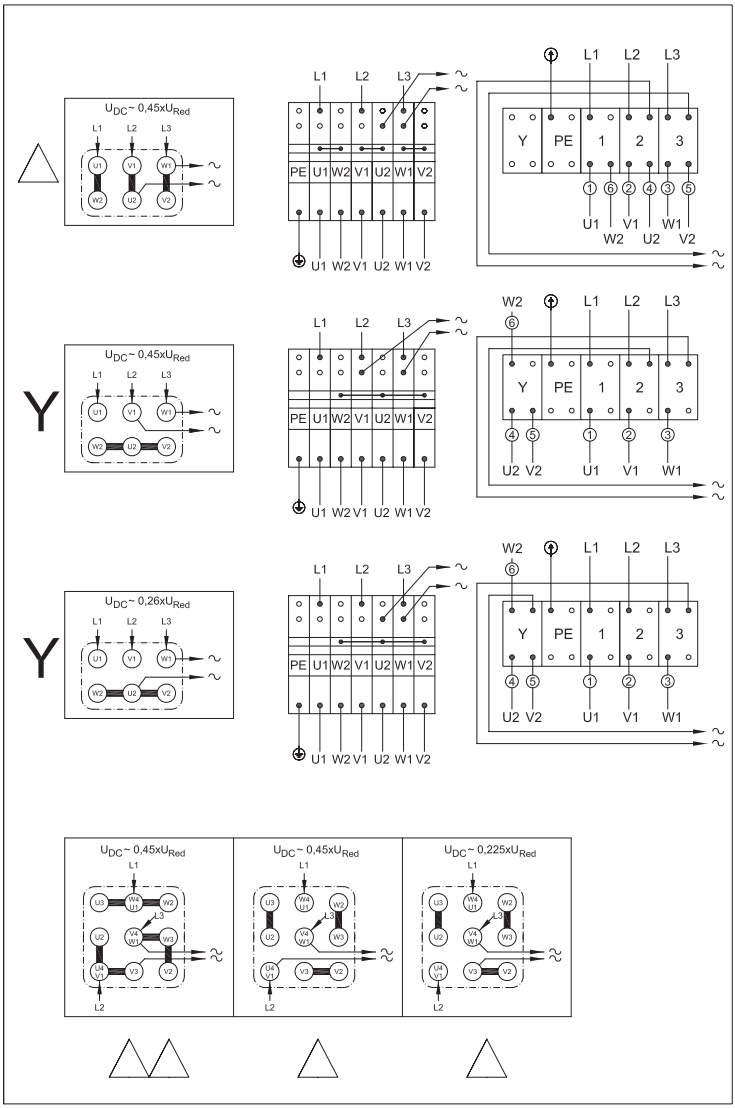


Figura 7a: Alimentación de tensión individual del rectificador.
Desconexión de lado corriente continua en los bornes A2 y A3 mediante guardamotor.

Rectificador en la placa de bornas del motor o bien regleta de conexiones KB



Desbloqueo manual frenos de resorte con imán de desbloqueo de corriente continua tipo E003B und E004B

1 Montaje

El desbloqueo manual sólo puede montarse estando el freno desatornillado. Procedimiento (véase Figura 1 y 12 en las instrucciones frenos de resorte con imán de desbloqueo de corriente continua tipo E003B y E004B):

1.1 Soltar el freno de la placa del cojinete del motor.

1.2 Quitar el tapón de los orificios de desbloqueo manual en la carcasa magnética (8).

1.3 Colocar los resortes de compresión (16) en los pernos de desbloqueo manual (17).

1.4 Introducir desde dentro los pernos de desbloqueo manual (17) con los resortes de compresión (16) (en dirección visual sobre la bobina de electroimán (7)) en los orificios de desbloqueo manual de la carcasa magnética (8).

1.5 Colocar las juntas tóricas (18) por los pernos de desbloqueo (17) y presionarlas en las hendiduras de la carcasa magnética (8).

1.6 Insertar la placa intermedia (19) por los pernos de desbloqueo (17).

1.7 Poner encima el estribo de desbloqueo (13), encajar el disco (20) y desenroscar ligeramente la tuerca autofijadora (21).

1.8 Apretar ambas tuercas de seguridad (21) hasta que el disco de fijación (2) se encuentre al mismo nivel en la carcasa magnética (8).

1.9 En el caso de desbloqueo manual no bloqueable:Aflojar 1,5 vueltas ambas tuercas de seguridad (21) y establecer así el entrehierro entre el disco de fijación (2) y la carcasa magnética (8) o la medida de verificación X = 0,9 mm.En el caso de desbloqueo manual bloqueable:
Aflojar 3 vueltas ambas tuercas de seguridad (21) y con ello establecer la medida de verificación X = 2 mm.

1.10 Tras el montaje del casquete, atornillar y apretar la varilla de desbloqueo (14) en el estribo de desbloqueo (13).

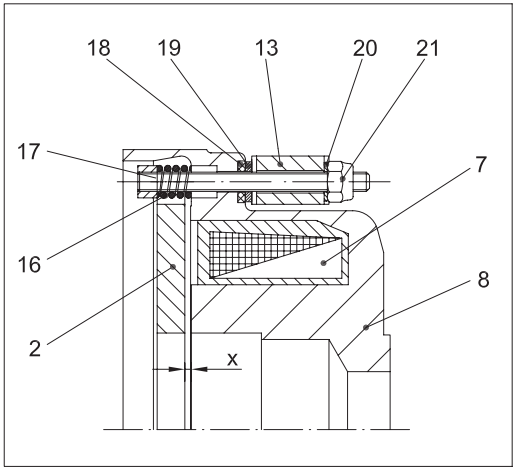


Figura 12: Montaje del desbloqueo manual

2 Función

El estribo de desbloqueo manual (13) es presionado a través de los resortes (16) en la posición neutral. El freno puede desbloquearse mediante un accionamiento axial.
En la versión con desbloqueo manual bloqueable la fijación del estribo de desbloqueo manual se realiza atornillando la barra de desbloqueo manual (14) en el orificio correspondiente en la carcasa de freno con el freno desbloqueado.
Para la anulación del bloqueo debe girarse de nuevo hacia atrás la barra de desbloqueo manual.

Desbloqueo manual frenos de resorte con imán de desbloqueo de corriente continua tipo E../Z..008B, Z..015B, E../Z..075B, Z..100B

En frenos con desbloqueo manual, la superación de los límites de desgaste lleva a una clara reducción del momento de frenado. Por este motivo, debe realizarse especialmente en este modelo un control de desgaste periódico y cuidadoso (Instrucciones freno, apartado 6.1).

1 Tipos E../ Z..008 y Z..015

La maneta de desbloqueo es presionada por un resorte en la posición de punto muerto. El freno puede desbloquearse mediante un accionamiento axial. En la versión con desbloqueo manual bloqueable la fijación del estribo de desbloqueo manual se realiza por medio del tensado del tornillo de palanca en una contrasuperficie en la carcasa de frenos, tirando del tornillo de palanca con el freno desbloqueado.
Para la anulación del desbloqueo debe soltarse de nuevo el tornillo de palanca.

2 Tipos E../ Z..075 y Z..100

2.1 Desbloqueo manual con inmovilización

Según la figura 12, en primer lugar debe soltarse la inmovilización axial mediante el tornillo cilíndrico, después debe insertarse un destornillador en un orificio adecuado dentro del perímetro del anillo de desbloqueo manual y girarse en el sentido de las agujas del reloj hasta que se perciba que ha llegado a un tope fijo. ¡Es necesario contar el número de vueltas del anillo de desbloqueo manual!

Para la supresión del desbloqueo manual, debe girarse hacia atrás el anillo de desbloqueo alrededor del mismo ángulo, como mínimo 2 vueltas (máximo 3 vueltas) desde el tope fijo e inmovilizarlo con ayuda del tornillo cilíndrico. El tornillo cilíndrico debe encajar axialmente en el orificio de la carcasa magnética.

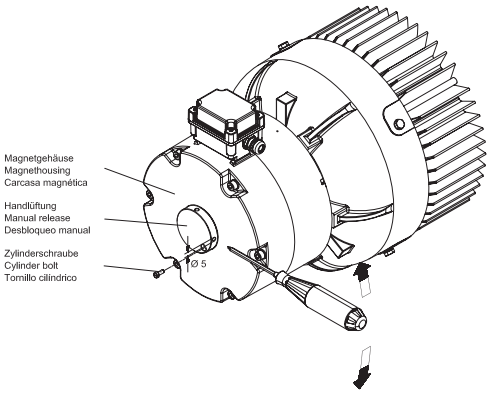


Figura 12: Freno - Tipos E../Z..075 y Z..100 - con desbloqueo manual con inmovilización. Sólo pueden utilizarse los tornillos cilíndricos originales; de lo contrario, puede verse afectado el funcionamiento del freno (prestar atención a la longitud de los tornillos).
El anillo de desbloqueo no sirve para el reajuste del entrehierro!

2.2 Desbloqueo manual sin inmovilización

Los pernos del estribo de sujeción del desbloqueo manual en forma de U deben encastrarse en dos orificios diametrales que se hallan en el anillo de desbloqueo (véase figura 13). Para el desbloqueo, debe moverse el estribo de sujeción sin una aplicación excesiva de fuerza hasta que recorra axialmente un pequeño tramo.

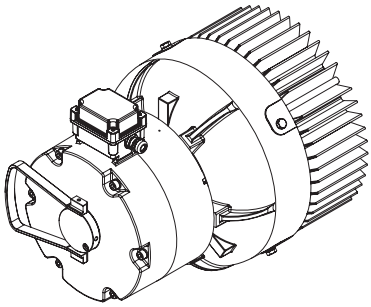


Figura 13: Freno - Tipos E../Z..075 y Z..100 - con desbloqueo manual sin inmovilización

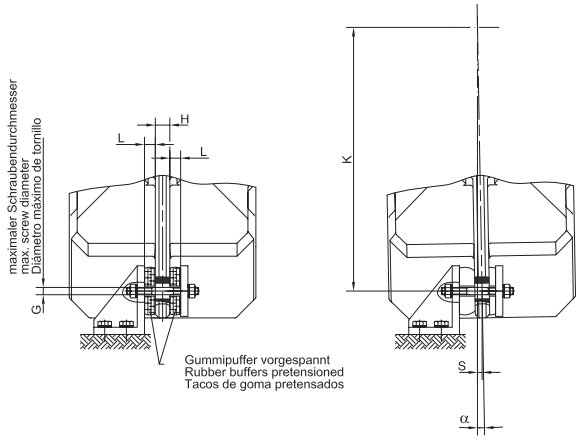
Después de su utilización, el estribo de sujeción de desbloqueo manual debe retirarse para el funcionamiento normal, a fin de evitar un entorpecimiento del movimiento de desbloqueo y un accionamiento no deseado.

Modelos de reductores con apoyo del par y taco de goma de la serie BF

1. Instalación del taco de goma.
Los tacos de goma suministrados deben fijarse según los planos N-BF-DST, N-BK-DST o N-BS-DST y deben proveerse de la tensión previa necesaria.

2. Dentro de los intervalos de mantenimiento prefijados se han de comprobar los tacos de goma respecto a su estado y pretensado correcto y en su caso sustituirlos. Con aplicaciones dinámicas este procedimiento se ha de realizar independientemente del intervalo de mantenimiento general de cada 3000 horas de servicio.

Observación:
La utilización de los tacos de goma puede provocar el deterioro de los piñones del reductor y de los rodamientos.



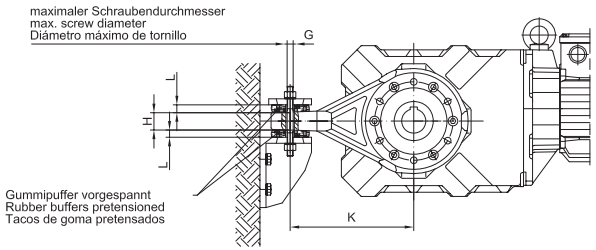
Getriebe Gear Reductor	Pos. (siehe T1223) (see T1223) (ver T 1223)	T_2 (Nm)	K (mm)	F (N)	Vorspannung pro Gummi Pre-tensioning per rubber buffer Pretensado por taco (mm)	G	H (mm)	L (mm)	max. α (mm)	max. Weg max. way recorrido máx. s (mm) (nicht für Gummipuffer) (Not for rubber buffer) (no para topes de goma)
BF06	Pos.0	95	104	913	2.0	M8	10	10	2.5°	5
BF10	Pos.1	200	155	1290	2.2	M10	16	13.5	2.5°	7
BF20	Pos.1	350	190	1842	3.0	M10	18	13	2.5°	8
BF30	Pos.2	500	210	2381	2.5	M10	18	17	2.5°	9
BF40	Pos.2	780	242	3223	4.0	M10	20	16.5	2.5°	11
BF50	Pos.3	1200	270	4444	4.0	M18	24	21.5	2.5°	12
BF60	Pos.3	2150	340	6324	4.5	M18	28	21	2.5°	15
BF70	Pos.4	5200	377	13793	4.5	M20	30	25.5	2.5°	16
BF80	Pos.5	9500	445	21348	5.5	M20	40	30	2.5°	19
BF90	Pos.5	16800	555	30270	7.0	M20	50	29.5	2.5°	24

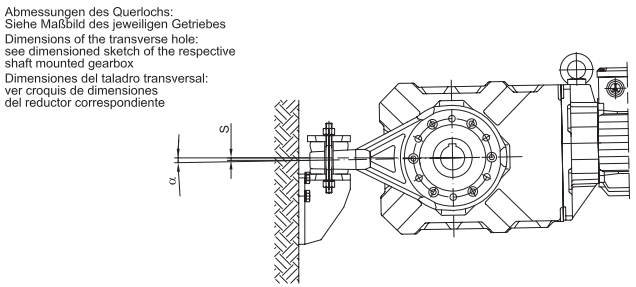
Modelos de reductores con apoyo del par y taco de goma de la serie BK

1. Instalación del taco de goma.
Los tacos de goma suministrados deben fijarse según los planos N-BF-DST, N-BK-DST o N-BS-DST y deben proveerse de la tensión previa necesaria.

2. Dentro de los intervalos de mantenimiento prefijados se han de comprobar los tacos de goma respecto a su estado y pretensado correcto y en su caso sustituirlos. Con aplicaciones dinámicas este procedimiento se ha de realizar independientemente del intervalo de mantenimiento general de cada 3000 horas de servicio.

Observación:
La utilización de los tacos de goma puede provocar el deterioro de los piñones del reductor y de los rodamientos.





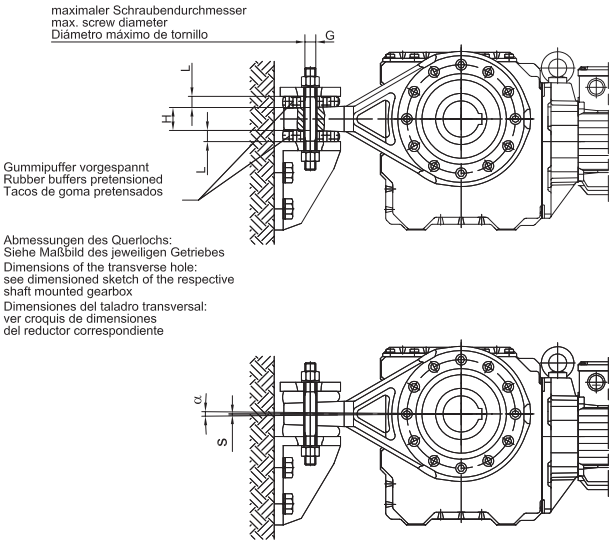
Getriebe Gear Reductor	Pos. (siehe T1220) (see T 1223) (ver T 1223)	T_2 (Nm)	K (mm)	F (N)	Vorspannung pro Gummi Pre-tensioning per rubber buffer Pretensado por taco (mm)	G	H (mm)	L (mm)	max.α (mm) (nicht für Gummipuffer) (Not for rubber buffer) (no para topes de goma)	max. Weg max. way recorrido máx. s (mm)
BK06	Pos.0	80	144	555	1.5	M8	10	10.5	2.5°	6
BK10	Pos.1	170	160	1063	1.5	M10	19	13.5	2.5°	7
BK20	Pos.1	280	180	1556	2.0	M10	19	13	2.5°	8
BK30	Pos.2	400	205	1951	3.0	M10	30	17	2.5°	9
BK40	Pos.2	680	250	2720	3.0	M10	30	17	2.5°	11
BK50	Pos.3	950	250	3800	3.5	M18	36	21.5	2.5°	11
BK60	Pos.3	2150	340	6324	4.0	M18	38	21	2.5°	15
BK70	Pos.4	5200	370	14054	4.5	M20	40	25.5	2.5°	16
BK80	Pos.5	10500	470	22340	5.0	M20	45	30	2.5°	21
BK90	Pos.5	16800	570	29474	5.5	M20	45	29.5	2.5°	25

Modelos de reductores con apoyo del par y taco de goma de la serie BS

1. Instalación del taco de goma.
Los tacos de goma suministrados deben fijarse según los planos N-BF-DST, N-BK-DST o N-BS-DST y deben proveerse de la tensión previa necesaria.

2. Dentro de los intervalos de mantenimiento prefijados se han de comprobar los tacos de goma respecto a su estado y pretensado correcto y en su caso sustituirlos. Con aplicaciones dinámicas este procedimiento se ha de realizar independientemente del intervalo de mantenimiento general de cada 3000 horas de servicio.

Observación:
La utilización de los tacos de goma puede provocar el deterioro de los piñones del reductor y de los rodamientos.



Getriebe Gear Reductor	Pos. (siehe T 1223) (see T 1223) (ver T 1223)	T_2 (Nm)	K (mm)	F (N)	Vorspannung pro Gummi Pre-tensioning per rubber buffer Pretensado por taco (mm)	G	H (mm)	L (mm)	max. α (mm) (nicht für Gummipuffer) (Not for rubber buffer) (Eno para topes de goma)	max. Weg max. way recorrido máx. s (mm)
BS03	Pos.0	55	118	466	1.5	M8	10	10.5	2.5°	5
BS04	Pos.0	45	121	372	1.5	M8	10	10.5	2.5°	5
BS06	Pos.0	110	144	764	2.0	M10	10	10	2.5°	6
BS10	Pos.1	180	160	1125	2.0	M10	19	13	2.5°	7
BS20	Pos.2	290	205	1415	2.5	M10	30	17.5	2.5°	9
BS30	Pos.2	542	250	2096	3.0	M10	30	17	2.5°	11
BS40	Pos.3	980	340	2882	3.0	M18	38	22	2.5°	15

El dispositivo antirretroceso - tipo de construcción F sin contacto - bloquea el motorreductor en un sentido de giro determinado (indicación de dirección al mirar sobre el lado de montaje del reductor).

1 Montaje

El dispositivo antirretroceso está adosado a la tapa del ventilador en el caso de motores de ventilación propia y en la placa de cojinete B en el caso de motores no ventilados.
En el eje de rotor alargado se encuentra el anillo interior con el suplemento del cuerpo de sujeción. Dicho conjunto está compuesto de una jaula, en la cual los cuerpos de sujeción se guían individualmente. Los cuerpos de sujeción contactan en el anillo exterior. La tapa de cierre protege contra el contacto y contra la entrada de cuerpos extraños.

2 Funcionamiento

Al arrancar el moto-reductor de levantan los cuerpos de sujeción y quedan sin contacto hasta que la velocidad del motor desciende hasta una valor de aprox. 700/min. tras haberlo desconectado o tras producirse un corte de corriente. Entonces, los cuerpos de sujeción se posan lentamente y bloquean de momento el movimiento giratorio de retorno.
La transmisión de fuerza en el estado de bloqueo va del eje del rotor por el anillo interior a los cuerpos de sujeción y de ahí por el anillo exterior a carcasa del ventilador /placa de cojinete B y a la carcasa del motor reductor.

3 Conexión de red

Normalmente, los motores trifásico están conectados para rotar hacia la izquierda mirando al frente del extremo del eje del lado del ventilador y en secuencia de fases L1 - L2 - L3. La secuencia de fases efectiva de la red debe escogerse de tal modo, que el motor arranque en la dirección de marcha libre. Para la primera conexión de prueba se recomienda en lo posible, sobre todo en motores más grandes, conectarlo en estrella para no forzar el dispositivo antirretroceso.
Si resulta que al realizar la prueba de conexión, el motor no está conectado en la dirección de marcha, sino en la de bloqueo, deberán invertirse dos cables de alimentación de red como en cualquier cambio del sentido de giro normal. Tras una conexión errónea, comprobar los fusibles y el interruptor protector del motor, así como volver a establecer la conexión correcta del tablero de bornes según los datos de la placa indicadora de potencia.

Nota de seguridad:
La instalación, los trabajos de conexión, así como los de ajuste y mantenimiento, solamente pueden realizarse prestando atención a las indicaciones de seguridad descritas en la hoja de instrucciones adjunta Nº 122, así como al manual de instrucciones del bloqueo de retorno.

4 Instrucción de montaje y de mantenimiento

El montaje de los mecanismos de marcha libre sólo debe realizarse por personal técnico formado observando las advertencias de montaje!
Estas advertencias deben observarse por completo para evitar un fallo del mecanismo de marcha libre o un mal funcionamiento de la máquina.
En caso de inobservancia de nuestras advertencias se suprimen todos los derechos de responsabilidad frente a la firma STIEBER!

Descripción:
Los bloqueos de retorno F720-D y F721-D se componen de un anillo interior, un anillo exterior con brida, una jaula, que porta los cuerpos de sujeción elevables por fuerza centrífuga amortiguados individualmente, así como una tapa de cierre.

Los mecanismos de marcha libre tienen que utilizarse de forma que el anillo interior ejecute el movimiento de marcha en vacío.
La velocidad mínima de marcha en vacío no deberá sobrepasarse, para que con ello los cuerpos de sujeción trabajen de forma segura en un rango de revoluciones libre de contacto y se pueda aprovechar la ventaja de levantamiento por fuerza centrífuga. En caso de funcionamiento por debajo de la velocidad mínima no se puede alcanzar la misma vida útil del mecanismo de marcha libre, que en el funcionamiento por encima de la velocidad de elevación. En el funcionamiento por encima de la velocidad mínima aparece desgaste exclusivamente al arrancar y al parar el motor de accionamiento. Los arranques y paradas frecuentes reducen la vida útil. Velocidad véase tabla de los datos técnicos en la parte inferior.

Antes del montaje:
Tiene que procurarse, que el error de concentricidad entre el diámetro interior del anillo exterior y el anillo interior en estado montado no pueda sobrepasar los valores indicados en la tabla al final de este manual. Diámetro de centraje correspondiente en la brida del anillo exterior, véase tabla.

Antes del montaje del bloqueo de retorno debe comprobarse el sentido de giro de marcha en vacío. Se debe conseguir un cambio del sentido de giro volviendo la jaula del mecanismo de marcha libre.

Después de la conexión eléctrica debe comprobarse si el sentido de giro deseado coincide con el sentido de marcha libre. Aquí se pueden producir los siguientes casos:

1. Se consigue el sentido de giro deseado; el mecanismo de marcha libre no se bloquea: el montaje del mecanismo de marcha libre y la conexión eléctrica son correctos.
2. El arranque se produce sin impedimentos en el sentido de giro erróneo: En este caso deberá invertirse la jaula de marcha libre y también deberá cambiarse la polaridad eléctrica del sentido de giro.
3. No se produce el arranque del motor. El eje sólo vibra. Como en este caso no es reconocible el sentido de giro, puede ser que la conexión eléctrica sea errónea o que adicionalmente el mecanismo de marcha libre haya sido montado invertido. Al aparecer estas „Sacudidas“ o „Vibraciones“ deberá desconectarse DE INMEDIATO el motor, ya que tanto el mecanismo de marcha libre, como el motor se pueden dañar o deteriorar.Un cambio de polaridad del motor lleva bien al resultado deseado después del punto 1
   o en el caso de sentido de giro erróneo a las medidas después del punto 2.

Montaje
En el montaje debe tenerse siempre en cuenta que no pueda entrar suciedad en el mecanismo de marcha libre.

- Desatornillar la tapa de cierre.
- Control de los resortes que se encuentran lateralmente en la jaula, con respecto a su asiento correcto. Dado el caso corregirlo con ayuda de un pequeño destornillador.
- Insertar el mecanismo de marcha libre en el eje. Observar el muelle de ajuste y aplicar las fuerzas sólo a través del anillo interior.
- Aseguramiento del anillo interior contra el desplazamiento axial, p. ej. por medio de un anillo de seguridad.
- Atornillar el anillo exterior en la carcasa.
- Sellar la tapa de cierre con junta líquida y atornillarla.

En el caso de extremos de eje que son más largos que el mecanismo de marcha libre, deberá sustituirse la caperuza sellante en la tapa de cierre por un retén radial correspondiente.

Mantenimiento / Modificación del sentido de bloqueo y engrase.
En el caso de trabajos de mantenimiento o de una modificación posterior del sentido de giro puede ser necesario desmontar la jaula:

Desmontaje de la jaula:

- Desatornillar la tapa de cierre.
- Retirar el anillo de seguridad delante de la jaula de marcha libre.
- En la rosca de extracción de la jaula atornillar tornillos adecuados M3 en las arandelas de la corona hasta que las arandelas sean gruesas.
- Con ayuda de los tornillos extraer la jaula manualmente de anillo interior y del anillo exterior girando simultáneamente en el sentido de marcha en vacío.

Montaje de la jaula:

- Las superficies de todas las piezas en el interior del bloqueo de retorno deben lubricarse con una capa fina de grasa conforme a la tabla. Aquí debe observarse especialmente el diámetro interior del anillo exterior.
- Con ayuda de una junta tórica o de una abrazadera de cables tensar el mecanismo de marcha libre en el perímetro. Girar los cuerpos de sujeción con ayuda de un destornillador de forma que estos se encuentren en la posición de elevación.
- Controlar el asiento impecable de los resortes, en caso necesario corregirlo.
- Desplazar la jaula en el anillo interior teniendo en cuenta el sentido de giro de marcha en vacío. Si los cuerpos de sujeción se encuentran aprox. hasta la mitad en el anillo exterior, tiene que retirarse la junta tórica. Desplazar la jaula por completo en el anillo exterior girando en el sentido de marcha. El tornillo de arrastrador del lado frontal de la jaula tiene que encastrar en el orificio entre los extremos del anillo de seguridad.
- Montar el anillo de seguridad anteriormente retirado de tal forma, que sus extremos comprendan el tornillo de arrastrador del lado frontal de la jaula.
- Sellar la tapa de cierre con junta líquida y atornillarla.

Después del montaje:
Después del montaje debe comprobarse, si el mecanismo de marcha libre se puede girar en vacío en el sentido requerido sin excesiva aplicación de fuerza. El momento de arrastre que se produce aquí, que se origina en el mecanismo de marcha libre, es aprox. de 1/1000 de su capacidad de par de giro.

Desmontaje:
En el montaje debe tenerse siempre en cuenta que no pueda entrar suciedad en el mecanismo de marcha libre.

- Soltar los tornillos de la tapa de cierre y retirar la tapa de cierre.
- Desatornillar los tornillos de fijación del anillo exterior y soltar el anillo exterior.
- Retirar el anillo de seguridad del anillo interior.
- Extraer el mecanismo de marcha libre completo del eje. Aplicar fuerzas sólo a través del anillo interior.

o

- soltar los tornillos en la tapa de cierre y retirar la tapa de cierre.
- Retirar el anillo de seguridad (eje de rotor).
- Desmontar el anillo interior con jaula del eje del rotor.
- Desmontar el anillo exterior con anillo de seguridad montado y retén radial para ejes.

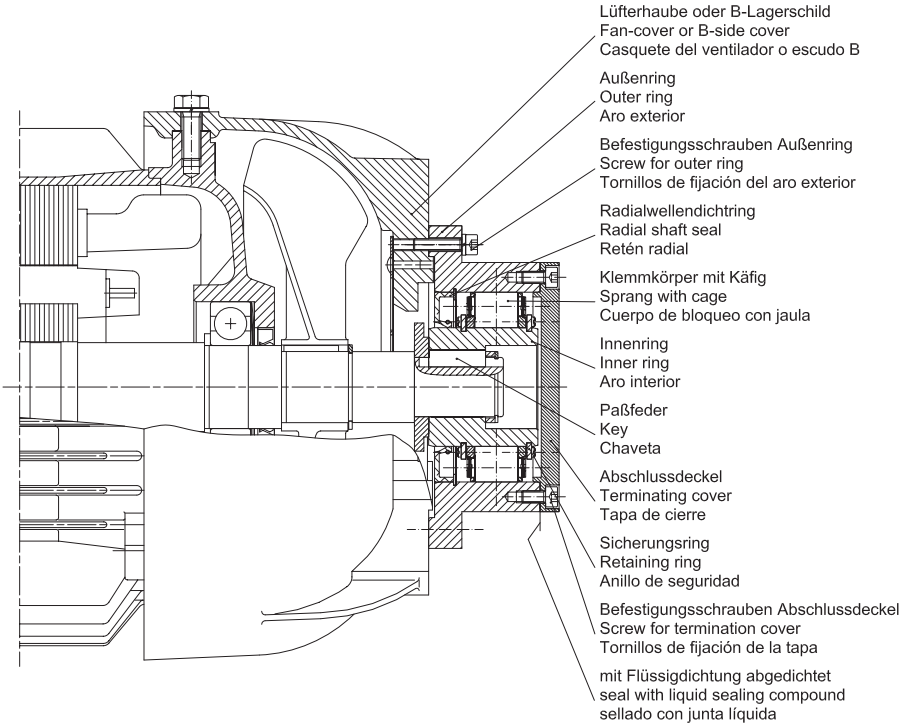
Lubricación y mantenimiento:
Almacenaje en espacios secos máx. 1 año. Después debe realizarse una nueva conservación.
Para la lubricación deben recomendarse grasas especiales con una consistencia de la clase II o más blandas o de la tabla de lubricantes adjunta.
Importante: Es suficiente, cuando la vía de rodadura de la jaula está provista de una película fina de grasa en el anillo exterior y sobre el anillo interior. Debe evitarse una lubricación excesiva que limite la movilidad de los cuerpos de sujeción.
Los bloqueos de retorno deben protegerse de forma duradera contra corrosión.

Tabla de datos técnicos:

Tipo	**máx. par de giro [Nm]**	**Revoluciones de marcha en vacío [min^{-1}]** mín.	**Revoluciones de marcha en vacío [min^{-1}]** máx.	**máx. error de concentricidad [mm]**	**Centrador Ø H7 [mm]**	**Anillo exterior Interior Ø H7 [mm]**	**Rosca de extracción de jaula**	**Cantidad de lubricante [g] (máx.)**
F720D	300	740	10500	0,3	80	80	M3	15
F721D	700	665	6600	0,3	160	95	M3	30

Lubricación:

Fabricante	**Grasa**
ARAL	ARALUB HL2
BP	ENERGREASE LS2
DEA	GLISSANDO 20
ESSO	BEACON 2
FUCHS	RENOLIT LZR2
KLÜBER	POLYLUB WH2
MOBIL	MOBILUX2
SHELL	ALVANIA G2
TOTAL	MULTIS 2



Motores normalizados montaje con acoplamiento C (IEC y NEMA)

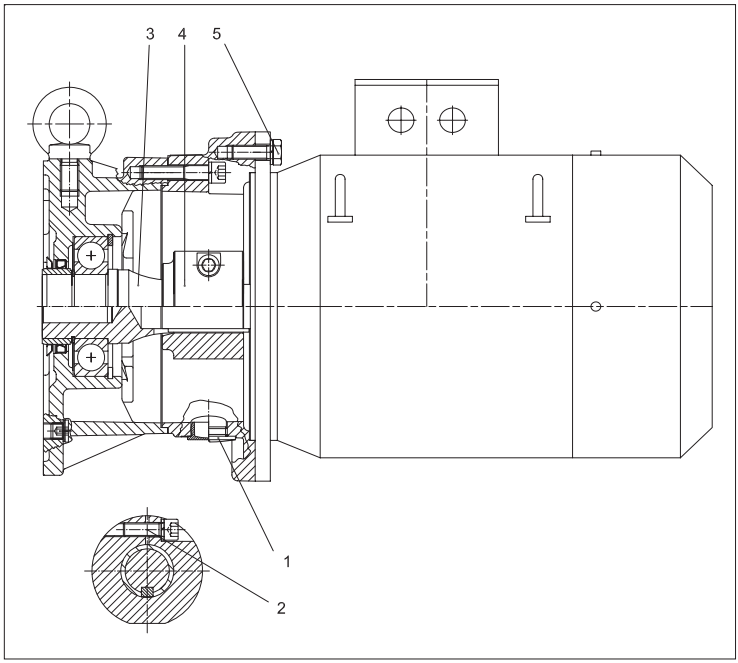
1 Indicaciones de seguridad

Los trabajos de conexionado y mantenimiento sólo se podrán realizar teniendo en cuenta las indicaciones de seguridad conforme a lo indicado en las páginas 3 y 4.

2 Fijación del motor

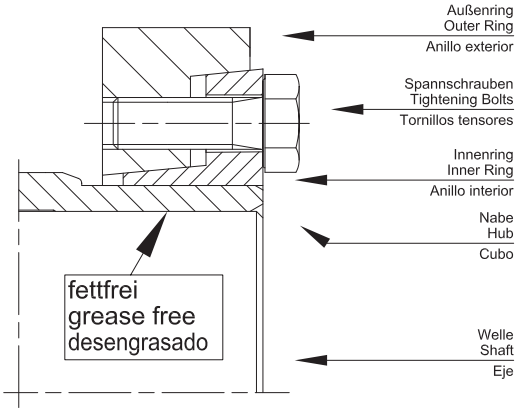
El montaje de los motores normalizados de los tamaños IEC 56 hasta 280 y NEMA 56C hasta 405TC median

I. Eliminar el cierre de montaje 1
II. Alinear el anillo opresor respecto al tornillo tensor 2 respecto al orificio del cierre de montaje. Soltar el tornillo tensor 2 lo suficiente de modo que el anillo opresor 4 no ejerza fuerzas tensoras sobre el árbol intermedio 3.
III. Alinear el motor respecto al eje del rotor y grupo de taladros en el esquema de conexión de lado reductor
IV. Para un montaje del motor y el reductor más fácil, ensamblarlo en posición vertical (Motor arriba)
V. Introducir el árbol del motor sin forzar en el árbol intermedio
VI. Apretar el tornillo tensor 2
VII. Apretar el tornillo de sujeción del motor 5
VIII. Colocar el cierre de montaje 1



Montaje y desmontaje del disco de contracción

El disco de contracción se suministra listo para su montaje. Se recomienda no despiezarlo ni tensarlo sin colocarlo en el árbol!
Colocar el disco en el árbol e introducir el eje en la zona donde va aquél.
Apretar todos los tornillos tensores de manera uniforme hasta que las superficies frontales de los anillos exteriores en interior queden alineadas. Con ello se puede controlar visiblemente el tensado.
Para el desmontaje, aflojar los tornillos tensores de manera uniforme. Si el anillo exterior no se desprendiera, soltar algunos tornillos tensores para atornillarlos en los agujeros de extracción.
Antes de separar el eje del árbol, eliminar el óxido que haya podido formarse.
Los discos de contracción que hubieran sido desmontados, antes de tensarlos de nuevo y sólo si estuvieran muy sucios, deberán limpiarse y engrasar con un lubricante sólido de coeficiente de fricción $\mu = 0{,}04$ o mejor.



Instrucciones para el almacenaje de motores reductores con rotor de jaula

Cuando antes de la puesta en marcha deben almacenarse los moto-reductores durante un espacio de tiempo prolongado, se puede conseguir una protección elevada contra deterioros por corrosión o humedad observando las siguientes instrucciones. Dado que las exigencias reales dependen en gran medida de las condiciones locales, las indicaciones de tiempo sólo pueden considerarse como valores orientativos. Estas no incluyen ninguna prolongación de los plazos de garantía. En el caso de que después de estas indicaciones antes de la puesta en marcha sea necesario un desmontaje, es recomendable informar al taller autorizado BAUER más cercano o a la representación. En cualquier caso deben observarse las indicaciones del manual de servicio técnico.

1 Estado del moto-reductor y del almacén

Deben comprobarse en cuanto a deterioros de transporte y asiento correcto todos los tapones de cierre suministrados de fábrica en las cajas de terminales, en caso necesario deberán sustituirse.

Deben eliminarse las válvulas de ventilación eventualmente existentes y deben sustituirse por un tornillo de cierre correspondiente.

Reparar los daños de transporte en la pintura exterior o en la protección contra corrosión - también ejes huecos.

El almacén debe estar seco, ventilado y libre de vibraciones. En el caso de que la temperatura ambiente se encuentre fuera del margen normal de aprox. -20°C hasta +40°C durante un tiempo prolongado o cuando oscilen fuertemente, pueden ser necesarias ya después de un tiempo breve de almacenaje, las medidas mencionadas en el apartado 3 antes de la puesta en marcha.

2 Medidas durante el tiempo de almacenaje

En el caso de que las condiciones de espacio lo permitan, es recomendable dar la vuelta a los accionamientos 180º después de aprox. un año, de tal forma que el lubricante en el reductor cubra los cojinetes y engranajes que se encuentran por arriba. Aquí debería girarse manualmente también el eje de trabajo para batir la grasa para cojinetes y distribuirla uniformemente.

Se puede suprimir el giro de la unidad de accionamiento, cuando la carcasa del reductor esté totalmente llena de lubricante a causa de un acuerdo o trato especial. En este caso deberá reducirse el nivel de lubricante antes de la puesta en marcha hasta el valor nominal según el manual de instrucciones y placa de advertencia de engrase.

3 Medidas antes de la puesta en marcha

3.1 Parte del motor

- Medición de aislamiento
  Medir la resistencia de aislamiento del bobinado con un aparato de medición común
  (p. ej. con inductor de manivela) entre todas las partes del bobinado, así como entre el bobinado y la carcasa.
  Valor de medición superior a 50 megaohmios: no es necesario ningún secado,

- Estado como nuevo Valor de medición inferior a 5 Mega ohmios: aconsejable secado
  Valor de medición aprox. 1 Mega ohmio: límite inferior permitido
- Secado del bobinado a través de la calefacción de parada del estator sin desmontaje Conexión a tensión alterna regulable de forma continua o por niveles hasta un máx. aprox. 20% de la tensión nominal. Corriente de calefacción máx. 65% de la corriente nominal según la placa de potencia. Observar el calentamiento durante las 2 - 5 primeras horas; si fuese necesario reducir la tensión de calefacción.
  Duración de la calefacción aproximadamente de 12 a 24 horas, hasta que la resistencia de aislamiento aumente al valor nominal.
- Secado del bobinado en el horno después del desmontaje Desmontar adecuadamente el motor
  Secar el bobinado del estator en un horno de secado bien ventilado a 80°C - 100°C aprox. de 12 a 24 horas, hasta que la resistencia del aislamiento alcance el valor nominal.
- Engrase de los cojinetes de rotor
  En el caso de que el tiempo de almacenaje sobrepase los 2 ó 3 años o de que las temperaturas durante un almacenaje más corto hayan sido muy desfavorables conforme al „Motores reductores con rotor de jaula de ardilla - trifásico“ apartado 3, deberá comprobarse el lubricante de los cojinetes del rotor y en caso necesario deberá sustituirse. Para la comprobación es suficiente un montaje parcial en el lado del ventilador, donde el cojinete es visible después de la retirada del casquete del ventilador, ventilador y brida de cojinete (placa de cojinete).

3.2 Parte del reductor

- Lubricante
  En el caso de que el tiempo de almacenaje sobrepase los 2 ó 3 años o de que las temperaturas durante un almacenaje más corto hayan sido muy desfavorables conforme al „Motores reductores con rotor de jaula de ardilla - trifásico“ apartado 3, deberá cambiarse el lubricante en el reductor. Instrucción en detalle y recomendación de lubricantes conforme al Según capítulo cantidades de lubricante
- Juntas para ejes
  Al cambiar el lubricante debe comprobarse también la función de las juntas de ejes entre el motor y el reductor, así como en el eje de trabajo. En el caso de detectar una modificación en forma de color, dureza o efecto sellante, deberán sustituirse las juntas de ejes de forma adecuada teniendo en cuenta el manual del servicio técnico.
- Juntas de superficies
  En el caso de que los puntos de unión en la carcasa del reductor salga lubricante, deberá sustituirse la masilla sellante conforme al manual del servicio técnico.
- Válvulas de aireación
  En el caso de que se haya sustituido una válvula de ventilación por un tornillo de cierre al entrar en almacén, esta deberá montarse nuevamente en el punto prescrito.

Nota

Nota